RECHERCHES ARCHÉOLOGIQUES

L'âge du Bronze en France (2500 à 800 avant notre ère)

Synthèses thématiques

Sous la direction de Cyril Marcigny et Claude Mordant

CNRS ÉDITIONS Inrap

RECHERCHES ARCHÉOLOGIQUES
29

sous la direction de
Cyril Marcigny et Claude Mordant

L'âge du Bronze en France (2500 à 800 avant notre ère)

Synthèses thématiques

INRAP
121, rue d'Alésia – 75014 Paris

CNRS ÉDITIONS
15, rue Malebranche – 75005 Paris

La collection « Recherches archéologiques » publie, à destination de la communauté scientifique, des monographies et des synthèses issues d'opérations d'archéologie préventive menées par l'Institut national de recherches archéologiques préventives. Ces travaux se distinguent par le caractère majeur des sites étudiés, leur aspect novateur, en termes méthodologiques ou scientifiques, ou encore l'ampleur du territoire pris en compte.

Comité éditorial
Marc Bouiron (Inrap), Ivan Ferraresso (Inrap), Catherine Chauveau (Inrap), François Fichet de Clairfontaine (ministère de la Culture), Dominique Garcia (Inrap), un représentant de CNRS Éditions.

Comité de lecture
Véronique Abel (Inrap), Reginald Auger (université Laval de Montréal), Marie-Christine Bailly-Maitre (CNRS), Jean-François Berger (CNRS), Geertrui Blancquaert (SRA Champagne-Ardenne), Élise Boucharlat (ministère de la Culture), Françoise Bostyn (Université de Paris I), Jean Bourgeois (université de Gand), Dominique Castex (CNRS), André Delpuech (musée de l'Homme), Matthieu Honegger (université de Neuchâtel), Gilbert Kaenel † (université de Lausanne), Jacques Jaubert (université de Bordeaux), Florence Journot (université de Paris I), Sophie Liegard (département de l'Allier), Foni Le Brun-Ricalens (Musée du Luxembourg), Élisabeth Lorans (université de Rouen), Claude Mordant (université de Bourgogne), Claude Raynaud (CNRS), Gilles Sauron (université de Paris IV), Stéphane Sindonino (Inrap), Marc Talon (ministère de la Culture), Jacques Tarrête, Laurence Tranoy (université de La Rochelle), Boris Valentin (université de Paris I), Christian Verjux (ministère de la Culture), Eugène Warmenbol (université libre de Bruxelles).
Nous remercions pour la relecture de ce volume : Mireille David-Elbiali, université de Genève, Laboratoire d'Archéologie préhistorique et Anthropologie.

Inrap
Dominique Garcia, président exécutif
Daniel Guérin, directeur général délégué
Marc Bouiron, directeur scientifique et technique

Direction éditoriale
Catherine Chauveau, Inrap

Secrétariat d'édition
Marie-Agnès Jassionnesse

Préparation, mise au net des figures et mise en page
Tanguy Dortu

La documentation annexe de cet ouvrage est consultable sur HAL : https://inrap.hal.science/hal-05026387

En application de la loi du 11 mars 1957, il est interdit de reproduire intégralement ou partiellement le présent ouvrage, sur quelque support que ce soit, sans autorisation de l'éditeur ou du Centre français d'exploitation du droit de copie, 20 rue des Grands Augustins, F – 75006 Paris.

© Inrap/CNRS ÉDITIONS, Paris, 2025
ISBN : 978-2-271-15334-0
ISSN : 2118-6472

Sommaire

AUTEURS 10

INTRODUCTION. L'âge du Bronze français et la *bronzization* 13

Chapitre 1. LE TEMPS DE L'ÂGE DU BRONZE 17

Une approche historiographique de l'âge du Bronze en France 17
De quoi « bronze » est-il le nom ? Un nouveau métal, une nouvelle époque 17
Le « bronze », un terme aux origines incertaines 17
Il était une fois un « âge » 18
Une France divisée autour d'un « âge du Bronze » 19
D'un mot à une époque historique 22
L'âge du Bronze d'Ernest Chantre 24
Un âge du Bronze européen 24
Compte rendu et tiré à part : des outils de propagande 25
« Un vrai monument élevé à ce pauvre âge du bronze » 26
Pour la reconnaissance d'un âge du Bronze en France (1860-2025) 29
Le temps des collections : l'âge du Bronze dans les musées 29
D'Ernest Chantre à Joseph Déchelette : la difficile gestation d'une chronologie en France 30
Le recul de l'archéologie sur le territoire national 31
De 1950 à aujourd'hui : l'âge du Bronze en France, reconnu mais toujours méconnu 32
L'âge du Bronze partout présent ? 35
Conclusion 36
Le temps qui passe, du Campaniforme à l'âge du Fer 37
Mesurer le temps de l'âge du Bronze 37
Une brève histoire du temps : construction de la chronologie de l'âge du Bronze en France 37
De la typochronologie à la chronotypologie 38
Mesurer le temps : la datation ^{14}C 39
Mesurer le temps : la dendrochronologie 40
Perspectives 42
Le Campaniforme est-il de l'âge du Bronze ? 44
Complexité évolutive du Campaniforme 44
Le Campaniforme : Néolithique ou âge du Bronze ? 47
Quelle conclusion tirer de ces constats ? 48
-800 : la fin de l'âge du Bronze sur fond de crise 48
Continuités entre âge du Bronze final et âge du Fer 48
Des mutations… 49
… aux ruptures 49
Conclusion 50
Le temps, le climat qu'il a fait 51
Le climat à l'âge du Bronze en France (-2300 à -800) 51
Les rythmes du climat 51
Évaluer l'amplitude des variations du climat au cours de l'Holocène 53
Climat et habitat palafittique 55
Climat et économie de subsistance 56
Épilogue : aux prémices de l'Anthropocène 57
Fluctuation des nappes phréatiques et climat à l'âge du Bronze dans le Bassin parisien 58

Méthode . . . 58
Résultats… . . . 59
Discussions . . . 61
Conclusion et perspectives . . . 62
Géomorphologie et évolutions des milieux anthropisés . . . 62
Les études régionales. L'anthropisation au cours de l'âge du Bronze et sa conséquence dans la France des plaines, des plateaux et des littoraux . . . 64
Anthropisation, érosion et dynamique fluviale en France méridionale . . . 69
Conclusion . . . 76
Occupations d'altitude à l'âge du Bronze dans les Alpes : quel rôle joue le climat ? . . . 77
Les zones ateliers . . . 77
Quelles corrélations ? . . . 80

Chapitre 2. LA VIE QUOTIDIENNE . . . 83

Les formes de l'habitat . . . 83
Les architectures et structures domestiques à l'âge du Bronze en France . . . 83
Les bâtiments d'habitation . . . 83
Les annexes bâties . . . 89
Les fosses d'extraction de matériaux : les carrières . . . 90
Les structures de combustion . . . 95
L'espace bâti : de la ferme au village . . . 101
Fermes, parcellaires et villages . . . 101
Les planimétries agraires : une spécificité de l'Ouest de la France ? . . . 101
Au XIIIe s. av. n.è., on ne creuse plus, mais on se regroupe . . . 103
Les sites défendus de l'âge du Bronze en France . . . 107
Les formes de l'habitat défensif et/ou de hauteur en Corse . . . 110
Distribution spatiale . . . 111
Aspects chronologiques . . . 112
Formes et fonctions des casteddi . . . 112
Vivre sur le bord des lacs . . . 113
Les premières traces de fréquentation des rivages . . . 113
Le « bel âge du Bronze » . . . 115
Datations . . . 115
Formes de l'habitat . . . 117
Exploitation du territoire . . . 120
La sphère spirituelle . . . 121
Bilan et perspectives . . . 122
La montagne à l'âge du Bronze : le Massif central, les Pyrénées et les Alpes . . . 124
Le Massif central : le cas du versant oriental du Cézallier à l'âge du Bronze . . . 124
Les Pyrénées . . . 126
Les Alpes . . . 127
Perspectives de recherche . . . 129
Les productions vivrières . . . 129
L'alimentation végétale à l'âge du Bronze en France . . . 129
Au Bronze ancien et moyen (-2200/-1400) : l'héritage alimentaire du Néolithique . . . 130
De la fin du Bronze moyen au Bronze final (-1400 à -750) : les mutations de la production végétale . . . 134
Pratiques agricoles et alimentaires . . . 134
Conclusion et perspectives . . . 138
L'alimentation carnée à l'âge du Bronze. Un tour d'horizon dans le Nord de la France . . . 141
Des consommations domestiques . . . 142

Des consommations collectives 144
Conclusion 147
L'exploitation des coquillages, crustacés et oursins à l'âge du Bronze en France 149
Le sel à l'âge du Bronze en France 154
Le bouillage 154
À l'intérieur des terres : les sources salées 155
Sur le littoral de la Manche et de l'Atlantique : le sel de mer 156
Produire par évaporation en Méditerranée ? 156
En guise de conclusion : érosion et détection 157
La paléonutrition des populations de l'âge du Bronze en France. Apport des approches isotopiques. 157
Les analyses isotopiques et leur contribution pour la reconstruction de la paléoalimentation 158
Les pratiques alimentaires à l'âge du Bronze en France : la contribution du carbone et de l'azote. 159
Interaction des sociétés de l'âge du Bronze avec leur territoire : l'apport du soufre 161
Innovation agricole : l'apparition du millet en Eurasie, une question centrale pour l'âge du Bronze 162
Conclusion 163

Chapitre 3. LES PRODUCTIONS ARTISANALES 165

Ressources minières et circulation des matières premières (Cu, Sn, Pb) 165
Environnement géologique : les ressources 166
Le très fort héritage néolithique 167
L'âge du Bronze : une augmentation des productions 168
Les formes d'approvisionnement et d'échange du métal 171
Les analyses élémentaires et isotopiques et la question des provenances 173
Conclusion 174
La famille des bronzes : des technologies complexes et des savoir-faire d'excellence 174
Une nouvelle famille 174
Choisir les alliages 175
Une longue chaîne opératoire qui débute en fonderie 176
De la fonderie à l'objet fini 179
Une pluralité d'acteurs 180
Aborder les alliages du bronze dans les études archéologiques 181
L'orfèvrerie de l'âge du Bronze 183
L'or : le matériau des dieux et du pouvoir 183
Évolution de la recherche 184
Contextes de découverte 185
Fonction, forme et décor 186
Approche interdisciplinaire de l'orfèvrerie 187
La technologie de l'or 187
L'évolution chronologique de l'orfèvrerie, un aperçu 190
Création et créativité dans la production bronzière : définitions des types, influence et copie, innovation et transferts 193
Les épées à poignée organique en domaine atlantique au Bronze final 194
Des foyers d'innovation 194
Un foisonnement d'influences et de créations 195
Afficher son identité et son appartenance culturelle 198
Les épées à poignée métallique 199
La tradition nord-alpine, entre standardisation et unicité 199
Une période de rupture vers -900 201
Les haches 203
Typologie et fabrication 203

Discussion autour de la notion de zones de production 204
Les parures comme indicateurs techniques et culturels 205
Les parures annulaires du Bronze moyen et la haute maîtrise de la fonte à la cire perdue 205
Des types de parure aux groupes morpho-stylistiques 206
Échanges à longue distance et transferts techniques : circulation des objets, des individus ou des idées ? 206
Une présence affirmée des artisans à l'âge du Bronze ? 207
Des spécialistes investis à temps complet dans les productions matérielles ? 208
Une distinction implicite entre activités domestiques et artisanales 208
Des sépultures d'artisans bronziers ? 209
Des productions révélatrices de l'activité artisanale 209
Des mutations importantes dans le champ des productions matérielles au cours de l'âge du Bronze . . 213
La production céramique à l'âge du Bronze en France 214
Une production domestique ? 214
Des fours spécialisés ? 215
Des productions spécifiques et normées 216
Des comportements techniques sur le temps long 218
Conclusion 218
L'artisanat textile à l'âge du Bronze en France 220
Les outillages comme point d'entrée à la compréhension de la production textile 220
L'instrumentum textile à l'âge du Bronze 220
Les techniques textiles, restes de tissus et costumes 222
Le verre à l'âge du Bronze en France 223
L'ambre à l'âge du Bronze en France 225
L'exemple de l'Alsace 226
L'apport des analyses physico-chimiques 226
Le verre comme indicateur ? 229
Recyclage et métal invisible dans l'économie du bronze à l'âge du Bronze 229
Une évidence technique : le recyclage du bronze 229
Des choix culturels 230
Le bronze des morts 230
Le bronze « pour les dieux » 230
« Living » bronze 231
Des pertes 231
Des événements extraordinaires ou catastrophiques : incendie, « guerre », naufrage 231
Pour conclure : une restitution du flux de métal en usage au cours de l'âge du Bronze ? 232
Les dépôts métalliques terrestres de l'âge du Bronze en France 236
Une intensité variable 236
Des compositions variables 238
Interpréter les dépôts 240
Des contextes encore trop peu documentés 241
Les dépôts : miroirs de la production métallique ? 243
Les dépôts de bronze en milieux humides à l'âge du Bronze en France 247
Caractéristiques des découvertes en milieux humides en France 247
Un panel restreint d'objets 248
L'état particulier des objets 248
Distribution chronologique 249
Répartition spatiale 251
Comment interpréter ces objets issus de milieux humides ? 252
Des objets décontextualisés 252
Un faisceau d'indices allant dans le sens de dépôts intentionnels dans les eaux 253
Une pluralité d'interprétations possibles 254

Les dépôts dans leur territoire 255
Conclusion 257
Les dotations funéraires au Campaniforme et au Bronze ancien en France : la place du cuivre et du bronze 257
Des tombes genrées au Campaniforme (-2500 à -2150) 258
Tombes hiérarchisées et modestie funéraire au Bronze ancien (*c.* -2150 à -1600) 261
La façade atlantique 261
Le monde nord-alpin 262
Le Sud-Est de la France 265
Synthèse 266
Le bronze dans les dotations funéraires du Bronze moyen au début du Bronze final, de la France orientale au Centre-Ouest (XVI^e^-XII^e^ s. av. n.è.) 267
Les dotations au Bronze moyen 268
En France orientale 268
En Centre-Ouest de la France 272
Le Bronze final 272
En France orientale 272
En Centre-Ouest de la France 277
Conclusion : la pratique de la « sépulture habillée » du Bronze moyen au début du Bronze final . 277
Origine et formalisation 277
Une représentation sociale des personnes au travers d'un costume funéraire 277
Des dotations pour quels défunts ? 278

Chapitre 4. LA SOCIÉTÉ 281

Mobilités des biens et des personnes 281
Échanges et commerce à l'âge du Bronze en France et ailleurs 281
Les objets d'échange 283
Les réseaux, les moyens et normes de distribution 287
Les acteurs 288
Conclusion 289
Voyager sur la mer à l'âge du Bronze 291
Les bateaux d'Europe du Nord 291
Les bateaux du littoral de la Manche et de la mer du Nord… 292
… et en Méditerranée 293
En France, une recherche en berne 293
Cheval et char à l'âge du Bronze 294
Se déplacer avec un cheval 295
Monter ou conduire un cheval 296
Découvertes archéologiques en France 297
Réalité du transport hippomobile en France 299
Ce que l'ADN peut et ne peut pas révéler sur l'histoire démographique et personnelle des individus de l'âge du Bronze 302
Introduction à la paléogénétique 302
À l'échelle européenne, la diffusion des variants génétiques liés aux populations des steppes . . 303
Les organisations sociales à l'âge du Bronze 307
Des changements dans les pressions de sélection ? 307
Conclusion 308
Le monde funéraire 309
Pratiques funéraires et monumentalité à l'âge du Bronze en France. Une mise en scène des ancêtres . 309
Inhumation et crémation : un survol chronologique et géographique du traitement du corps . . 310
Le mobilier des morts 315

Sépultures visibles, sépultures cachées : les sites funéraires intégrés dans un paysage construit au fil des siècles . . . 316
Conclusion . . . 319
Recrutement des espaces funéraires à l'âge du Bronze en France. Le cas des sépultures plurielles . 320
Le cas des tombes plurielles : distance, temps et identité biologique . . . 320
Un phénomène aux formes variées dès le Campaniforme et le Bronze ancien . . . 321
Et les inhumés assis et accroupis du début du Bronze final ? . . . 323
Qu'en est-il des tombes plurielles lorsque se diffuse la crémation ? . . . 324
Au final : quelles configurations pour les tombes plurielles ? . . . 326
Conclusion : à propos du recrutement funéraire . . . 328
Paysages funéraires de l'âge du Bronze dans la vallée de la haute Seine . . . 331
Hiérarchies, genre dans la société de l'âge du Bronze . . . 333
Des femmes et des hommes d'exception : la hiérarchisation sociale à l'âge du Bronze en France. . 336
Une approche européenne et théorique . . . 336
Femmes et hommes d'exception en France : quelques exemples . . . 339
Femmes et hommes d'exception en contexte funéraire . . . 340
Hommes et femmes d'exception dans les dépôts d'objets prestigieux . . . 342
Une visibilité variable des élites . . . 343
La question du guerrier et des violences interpersonnelles. Entre mythes et réalités historiques . . . 346
Épées, lances et même la hache . . . 346
Cuirasses, cnémides et casques : la question de la panoplie . . . 346
Les traces de violence sur les corps et la question du champ de bataille . . . 347
Une chronologie des violences . . . 347
Costumes funéraires et affichage du genre à l'âge du Bronze en France . . . 350
L'épineuse question de la perception du genre dans les sociétés anciennes . . . 350
L'affichage du genre à l'âge du Bronze en France : zoom sur deux aires chronoculturelles . . . 353
Quid du genre dans les dépôts non funéraires ? . . . 358
Conclusion. Le genre : un domaine d'étude complexe à consolider pour l'âge du Bronze français 359
Et les enfants dans les sociétés de l'âge du Bronze en France ? . . . 360
Des absents très présents . . . 360
Reconnaissance et mise en scène . . . 361
Pour conclure . . . 361
Mythes et croyances . . . 365
Mythes et croyances de l'âge du Bronze. Évocation d'un monde mental complexe . . . 365
Dieux, déités et êtres hors du commun de l'âge du Bronze . . . 365
Des nombres à connotation magique ou symbolique . . . 367
Lieux sacrés et dépôts de métal . . . 367
Instruments et véhicules de culte . . . 369
Conclusion . . . 370
Matérialisations de l'immatériel. Une lecture des images du Bronze final . . . 371
Trois découvertes emblématiques de Bavière . . . 371
La rupture du IXe s. av. n.è. . . . 376
« Ceci n'est pas une barque ! » . . . 377
Continuité et transmission du récit mythique . . . 379
Archéoastronomie de l'âge du Bronze en Europe . . . 381
L'avènement de la métallurgie . . . 382
L'âge du soleil . . . 382
Cosmologie et représentations . . . 382
Un monde en mouvement . . . 384
Savoir et pouvoir . . . 384

À l'aube de l'histoire, l'âge du Bronze en France :
bilan des connaissances et perspectives de recherche 393

Le temps 393
Les scansions traditionnelles du temps absolu et relatif de l'âge du Bronze 395
Le temps de la métallurgie du bronze : invention, généralisation de l'usage 395
Le temps des paysages et des champs 396
La transition Bronze/Fer 397
La société de l'âge du Bronze 398
Une société de paysans et d'éleveurs 398
Anthropisation des milieux 399
Une société du métal 400
Une société ouverte : échanges et mobilités 401
Une société hiérarchisée 401
Quinze siècles d'évolution majeure 403
Un espace français interconnecté dans l'Europe de l'âge du Bronze 403
Les perspectives de recherche : rendez-vous en 2040 ! 404

BIBLIOGRAPHIE SÉLECTIVE 407

La bibliographie figurant dans ce volume est une sélection d'ouvrages classiques, significatifs ou marquants réalisée par les directeurs d'ouvrage à partir des références données par les auteurs ; les références qui y renvoient dans les contributions sont soulignées.
Les autres références renvoient à la volumineuse bibliographie générale consultable sur HAL sur la page de présentation de ce volume.

Auteurs

Stéphanie Adroit, université Paul-Valéry-Montpellier 3
Barbara Armbruster, CNRS
Ginette Auxiette, Inrap
Jean-François Berger, CNRS
Nicoletta Bianchi, Istituto Italiano di Archeologia Sperimentale, Gênes (Italie)
Yves Billaud, DRASSM
Céline Bon, CNRS
Francis Bordas, DRAC Bretagne
Laurent Bouby, CNRS
Sylvie Boulud-Gazo, Nantes Université
Linda Boutoille, Queen's University, Belfast (Royaume-Uni)
Albane Burens, CNRS
Romain Bussone, doctorant, laboratoire ASM-Montpellier
Laurent Carozza, CNRS
Florian Couderc, DRAC Auvergne-Rhône-Alpes
Patrice Courtaud, CNRS
Christophe Croutsch, Archéologie Alsace
Mireille David-Elbiali, université de Genève (Suisse)
Pierre-Yann David, BRGM
Valérie Delattre, Inrap
Fabien Delrieux, DAC de la Réunion
Franck Ducreux, Inrap
Léonard Dumont, université Bourgogne Europe
Anne Duny, Paleotime
Catherine Dupont, CNRS
Adrien Frénéat, doctorant université Bourgogne Europe
Maréva Gabillot, CNRS
Philippe Galant, DRAC Occitanie
Henri Gandois, doctorant université de Rennes 1-CReAAH
Colette Du Gardin, service Patrimoine et Archéologie de la Vendée
Jean Gascó, CNRS
Estelle Gauthier, université de Franche-Comté
Estelle Gomez de Soto, CNRS
Bernard Gratuze, CNRS
Jean Guilaine, Académie des Inscriptions et Belles-Lettres
Estelle Herrscher, CNRS
Thomas Huet, University of Oxford (Royaume-Uni)
Isabelle Kerouanton, Inrap
Thibault Lachenal, CNRS
Fabien Langenegger, Office du patrimoine
et de l'archéologie de Neuchâtel (Suisse)
Franck Leandri, ministère de la Culture
Cécile Le Carlier de Veslud, CNRS
Isabelle Le Goff, Inrap
Anne Lehoërff, Cergy-Paris-Université
Olivier Lemercier, université Paul-Valéry-Montpellier 3
Emmanuelle Leroy-Langelin, service archéologie du Pas-de-Calais
Laurent Lespez, CNRS
Yann Lorin, Inrap
Sylvie Lourdaux-Jurietti, musée de Préhistoire des gorges du Verdon

Michel Magny, CNRS
Christophe Maitay, Inrap
Cyril Marcigny, Inrap
Florent Mathias, musée d'archéologie nationale
Matthieu Michler, Inrap
Muriel Mélin, service d'archéologie du Morbihan
Fabienne Médard, ANATEX
Gaëlle Meynieux, Archeodunum
Pierre-Yves Milcent, université de Toulouse Jean-Jaurès
Claude Mordant, université de Bourgogne Europe
Caroline Mougne, post-doctorante BioArch,
Museum National d'Histoire Naturelle
Clément Nicolas, CNRS
Théophane Nicolas, Inrap
Marilou Nordez, CNRS
Claudia Pankau, Goethe Universität, Frankfort-sur-le-Main (Allemagne)
Rebecca Peake, Inrap
Kewin Peche-Quilichini, Musée de l'Alta Rocca
Roxane Pénisson, doctorante RHAdAMANTE,
université Toulouse Jean-Jaurès
Christophe Petit, université Paris 1 Panthéon-Sorbonne
Jean-François Piningre, ministère de la Culture
Thibaud Poigt, université Bordeaux-Montaigne
Bénédicte Quilliec, DRAC Bretagne
Vincent Riquier, Inrap
Mafalda Roscio, Université de Lille
Anaïs de Roux, doctorante RHAdAMANTE, université Toulouse Jean-Jaurès
Guillaume Saint-Sever, Hadès
Rolande Simon-Millot, musée d'archéologie nationale
Willy Tegel, université de Fribourg-en-Brisgau (Allemagne)
Tatiana Theodoropoulou, CNRS
Éric Thirault, université Lumière Lyon 2
Céline Tomczyk, post-doctorante CNRS, UMR 7041 ArScAn
Aude Tsuvaltsidis, doctorante Sorbonne Université/Univerzita Karlova,
Prague (République tchèque)
Françoise Toulemonde
Alessandra Varalli, CNRS
Eugène Warmenbol, université libre de Bruxelles (Belgique)
Olivier Weller, CNRS
Stefan Wirth, université de Bourgogne Europe
Sarah-Julie Wittmann, Universität Heidelberg (Allemagne)

Introduction

L'âge du Bronze français et la *bronzization*

Helle Vandkilde

La France possède une riche histoire qui, en retour, a souvent marqué celle du continent européen. La période de l'âge du Bronze en France méritait assurément d'être mise en lumière grâce à la publication actualisée des recherches conduites depuis les dernières décennies, en particulier grâce à l'amplification des recherches archéologiques préventives conduites sur tout le territoire ; ces deux volumes témoignent de la richesse et de la diversité de l'âge du Bronze sur ce vaste territoire que nous appelons aujourd'hui la France.

Les données qui proviennent de l'ensemble du territoire national montrent des similitudes, mais aussi des différences matérielles qui soulignent l'existence de trois grandes zones culturelles d'interaction, englobant seize sous-régions, à savoir les zones atlantique, centre-orientale et méditerranéenne. L'âge du Bronze de ces régions présente des dynamiques diverses. Il débute vers -2200/-2000 (âge du Bronze ancien), puis il connaît à partir de cette date une longue période de croissance, dès le Bronze ancien dans l'Ouest, la vallée du Rhône ou l'Auvergne, par exemple, un peu plus tardivement dans le Bassin parisien, l'Est de la France ou le bassin méditerranéen vers -1600 (âge du Bronze moyen). À partir de -1300/-1200 (âge du Bronze final), un certain déclin touche la façade de la Manche, en particulier, alors que d'autres régions développent un fort dynamisme culturel et économique. La fin de l'âge du Bronze est fixée vers -800/-750. Ce rythme se retrouve par ailleurs en Europe.

La *bronzization* est un concept élaboré pour comprendre et explorer l'âge du Bronze en tant que phénomène unique dans le temps et l'espace. Elle permet de formaliser la complexité des différentes échelles constitutives des réseaux de l'âge du Bronze et d'envisager la compréhension du développement historique de ce phénomène avec sa genèse, des cycles de croissance et de déclin et une fin. Cette complexité implique de multiples sphères d'interaction à une échelle globale avec une influence de ces phénomènes globaux sur le plan local à tel point que ces deux niveaux d'interactivité semblent indissociables dans la prise en compte du phénomène historique considéré. La *bronzization* prend en considération la mobilisation des ressources, des technologies, des objets et de leurs valeurs ajoutées et les réponses qu'ils suscitent, ce qui favorise la mise en place de réseaux à l'échelle locale et régionale en particulier pour de nouveaux approvisionnements en métal. Pour disposer des matériaux à l'origine du bronze (alliage cuivre/étain), les acteurs devaient parcourir de longues distances ou se faire approvisionner sur place.

En utilisant la théorie sociologique de la mondialisation, la *bronzization* résiste aux explications macro-économiques wallersteiniennes d'un âge du Bronze considéré comme une simple relation centre-périphérie entre des civilisations méditerranéennes pré-étatiques et un Nord économiquement dépendant et moins développé. La *bronzization* est un phénomène qui s'étend géographiquement et qui est articulé sur une ressource fondamentale, celle de la métallurgie des alliages à base de cuivre et, en ce sens, le modèle de la mondialisation moderne paraît

le mieux adapté pour interpréter l'âge du Bronze comme un cas historiquement unique de « mondialisation prémoderne ». Le bronze possède les mêmes qualités que les biens mondiaux actuels que sont le gaz, le pétrole et les capitaux. Grâce à ses multiples qualités (malléabilité et coulabilité, résistance, couleur), le bronze était un matériau convertible offrant un large éventail d'utilisations possibles, indispensables au développement technique et social des populations.

La *bronzization* prend toute la mesure de l'indispensable trafic du métal, de la mine aux intermédiaires puis aux consommateurs. Les épaves des côtes du Devon, de Cornouailles, de Douvres et de la Manche, ainsi que celles des côtes méditerranéennes, comme l'épave d'Uluburun, témoignent de ces échanges. Le cuivre était transporté sous forme de lingots bruts de formes variables, *Spangenbarren*, discoïdes, en forme de haches, de peau de bœuf ou de demi-produits en cuivre allié prêts à l'emploi. C'est surtout au cours du Bronze moyen que les activités minières ont connu un essor considérable, avec une amplification de l'extraction de cuivre à partir des minerais de type chalcopyrite, notamment au Mitterberg, dans les Alpes orientales. Il s'agit là d'un véritable commerce, qui comprenait aussi le transport sur de longues distances d'autres matériaux précieux tels que l'ambre et le verre.

À côté de ces échanges, de la ressource au consommateur, le fondement même de la *bronzization* réside dans des flux multiples de biens culturels, sur des distances plus courtes et plus aléatoires. Il s'agit notamment d'équipements et d'accessoires vestimentaires destinés aux hommes et aux femmes socialement en vue. En particulier, les équipements militaires tels que les chars, les armures, les casques, les harnachements, les boucliers, les haches, les pointes de lance, les dagues et les épées adoptent un style international et montrent une répartition géographique très large. Ces « importations » peuvent toutefois, dans de nombreux cas, être produites localement pour répondre à des demandes locales et régionales. Il s'agit d'imitations et de copies des « originaux ». Ces emprunts culturels avec leurs réinterprétations dans un style local apparaissent bien caractéristiques de l'âge du Bronze. Ils se manifestent régulièrement dans les collections de bronzes entiers ou le plus souvent fragmentés, dévolues au recyclage local des métaux. Ils sont illustratifs du commerce à plus petite échelle des objets en métal. Cette créativité constante est importante en France comme ailleurs en Europe à l'âge du Bronze. Conséquences de ces brassages, les dotations métalliques des cultures contemporaines de l'âge du Bronze apparaissent relativement similaires, illustrant ces liens avec d'autres cultures parfois très éloignées.

La métallurgie du bronze, caractérisée par l'ajout d'étain au cuivre, semble avoir plusieurs origines en Afro-Eurasie à la fin du IV^{e} et au III^{e} millénaire. Le vaste ensemble interconnecté de la Culture cordée et du Campaniforme n'était pas principalement axé sur les métaux et comprenait rarement des objets en bronze. Par rapport au Néolithique et au Chalcolithique, où le travail du cuivre est déjà attesté, à l'âge du Bronze la croissance économique due à la production métallique devient nettement plus massive, avec une intégration sociétale complète du nouvel alliage. Par rapport aux interrelations socio-économiques précédentes, la spécificité de l'âge du Bronze apparaît clairement par l'ampleur et le nombre d'innovations dans la vie quotidienne, la production alimentaire et artisanale, la guerre. Ces faits transparaissent nettement dans ces deux volumes d'études consacrées à l'âge du Bronze en France.

Pour ainsi dire, le bronze est à l'origine de l'âge du Bronze. Le pourcentage d'étain a pu fluctuer considérablement, en particulier au cours du Bronze ancien ; l'extraction du cuivre se mesure en milliers de tonnes et les découvertes d'épaves indiquent que l'étain était également extrait en très grandes quantités. La possession du bronze

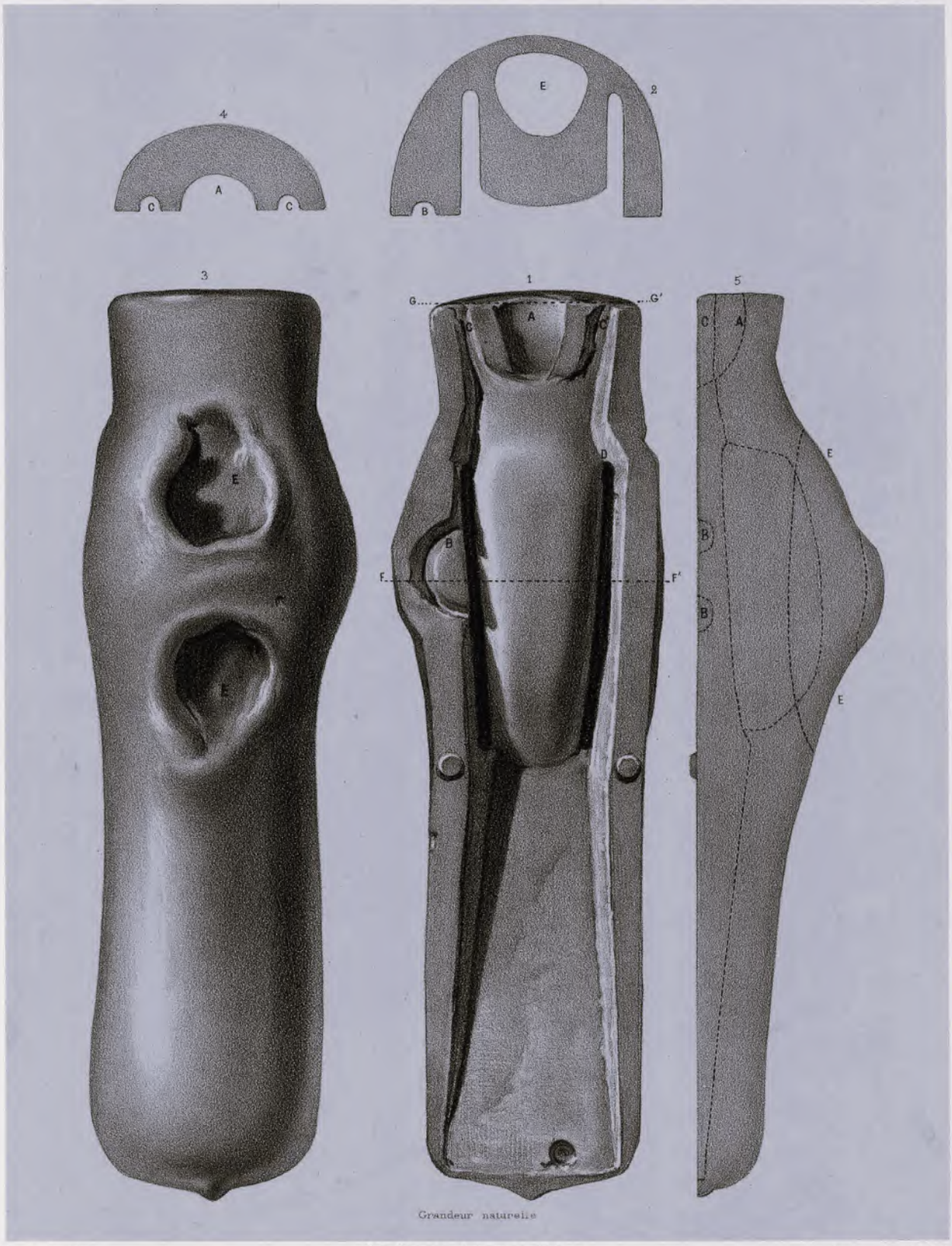
représente un phénomène inter-sociétal qui a véritablement changé la donne au plan technique, social et culturel.
Il est remarquable que cette culture matérielle commune et les rythmes de changement, observés sur le territoire français, soient aussi présents dans l'hyper-région de l'âge du Bronze de l'Afro-Eurasie. Cela indique clairement l'existence d'une connectivité systémique sur de grandes distances. La perméabilité des frontières rendait facile la distribution des matériaux, des témoins culturels, des innovations et des idées. Cela signifie notamment que l'étain et le cuivre, les deux éléments constitutifs du bronze, étaient transportés de manière régulière des gisements vers des lieux éloignés grâce à un vaste réseau d'échanges. Pour la France, on suppose que les consommateurs recevaient principalement du métal en fonction de leur position géographique : dans la zone atlantique, le métal provenait plutôt de gisements britanniques ; dans le Centre-Est de la France, de gisements alpins et pour la zone méditerranéenne, de gîtes du Massif central, de la péninsule Ibérique, de Sardaigne, voire de Chypre. Le recyclage du métal est constaté dès le début de l'âge du Bronze, mais il s'affirme surtout au Bronze final avec un commerce particulier. Les recherches actuelles visent à déterminer la provenance du métal des bronzes à partir de zones minières spécifiques à l'aide d'isotopes rares. En utilisant l'empreinte isotopique du plomb, une étude récente a pu mettre en évidence une corrélation entre des ouvertures vers de nouvelles zones minières et des changements sociétaux. Cette corrélation est visible dans les données nordiques du Bronze ancien et moyen.
Les transitions majeures de l'âge du Bronze semblent coïncider avec des phénomènes volcaniques et climatiques bien identifiés, vers -1600, -1250 et -800, lorsque le monde de l'âge du Bronze a cessé d'exister. Ces événements ont eu un impact différent selon les régions et ils ont potentiellement interagi avec d'autres facteurs tels que les inégalités sociales, les migrations et la guerre. Du point de vue de la *bronzization*, de nombreuses histoires interconnectées ont pu connaître des changements synchronisés. La perméabilité des frontières à l'âge du Bronze a été globalement bénéfique, mais elle a également mis les sociétés et les personnes en danger. Les crises anthropogéniques et les épidémies ont pu se propager rapidement et fragiliser les populations locales. À l'inverse, des frontières trop contrôlées auraient perturbé l'approvisionnement en métaux et autres biens très demandés, comme l'ambre, l'or et le verre. Les flux de l'ambre et des métaux sont fortement corrélés et l'ambre nordique a dû jouer un rôle important dans les échanges métalliques.
Pour conclure, l'originalité de l'âge du Bronze est unique et c'est probablement la période de mondialisation prémoderne la plus ancienne décelable à partir des découvertes et données archéologiques. Il ne s'agit toutefois pas d'une mondialisation au sens où elle engloberait « l'ensemble du monde », mais les mêmes mécanismes sont en place. Cette *bronzization* a existé durant l'âge du Bronze sur un vaste espace de l'Afro-Eurasie, où se développent les premiers centres urbains, ainsi que sur une large zone tempérée, de la façade atlantique à l'Asie orientale. Le phénomène a été installé et stimulé par les besoins en cuivre et étain, deux ressources métalliques rares et précieuses, qui ont marqué l'histoire. À l'âge du Bronze, les sociétés sont devenues dépendantes de cet alliage, qui leur a permis de produire des armes exceptionnelles, mais létales, des accessoires vestimentaires de grande qualité, de magnifiques équipements pour le culte et des outils efficaces pour toutes les activités humaines de l'époque.

ÉTUDES PALÉOETHNOLOGIQUES

dans le Bassin du Rhône

AGE DU BRONZE

PL. I



Brossette del. Imp. Marmorat, A. Roux, succr, Lyon E. Chantre direxit, 1874

VALVE D'UN MOULE DE HACHE EN BRONZE

Trouvé probablement dans la Saône près de Lyon. Musée archéologique de Lyon

Chapitre 1

Le temps de l'âge du Bronze

Une approche historiographique de l'âge du Bronze en France

De quoi « bronze » est-il le nom ? Un nouveau métal, une nouvelle époque

Anne Lehoërff

Le « bronze », un terme aux origines incertaines

Le terme est si familier qu'il semble qu'il ait toujours existé et personne ne s'étonne de le voir employé par Christian Jürgensen Thomsen (1788-1865), premier directeur du musée de Copenhague au début du XIXe siècle. Pourtant, le « bronze » a une étymologie et une histoire qui restent discutées. Différents travaux, surtout de lexicographes et de chimistes ont tenté avec plus ou moins de réussite d'en trouver l'origine.

Il est certain que le terme n'était pas celui de l'Antiquité. Les Grecs employaient celui de χαλκός/khalkós désignant les cuivres de manière très large. L'orichalque (ὀρείχαλκος/oreíkhalkos) que l'on trouve chez Homère dans plusieurs passages de l'*Iliade et l'Odyssée* ou encore chez Hésiode pour décrire le bouclier d'Héraclès entre dans une catégorie de légende, celle d'un matériau extraordinaire qui pourrait bien être l'alliage des anciens, à la fois souple et résistant, brillant au soleil comme l'or. Chez les Latins, *aes* (diminutif de *ærumen* ou airain) semble avoir désigné les cuivreux également et pas spécifiquement un alliage en particulier. Pline l'Ancien (62-113 de notre ère) dans son *Histoire naturelle* (vol. IX-X, livres 33-37), en donne plusieurs sortes : l'*aes corinthiacum* (airain de Corinthe), l'*aes deliacum* (airain de Délos), l'*aes cyprium* (airain de Chypre). L'un d'eux sort néanmoins du lot, *aes brundisium* ou airain de Brindisi. C'est avec ce dernier, dit-il, que l'on fabrique les plus beaux miroirs et les plus belles armes. Le *Dictionnaire de l'Académie française* reprend cette origine du mot, qui serait donc un emprunt à l'italien « bronze », transmis par du latin médiéval ou du grec médiéval βροντησί, qui serait devenu *bronzium*, puis *bronzo*. C'est sans doute, à ce jour, l'un des plus illustres chimistes du XIXe siècle, qui a remonté la plus ancienne piste du mot, mentionné en tant que tel : Marcellin Berthelot (1827-1907), cherchant l'histoire des pratiques de son art, signale en effet l'existence d'un manuscrit du XIe siècle conservé à la bibliothèque Saint-Marc à Venise (sous la référence 299) dans lequel le « bronze », ainsi écrit, désigne un alliage de cuivre et d'étain. Il s'agirait d'une reprise d'un manuel d'alchimie plus ancien, du VIIe-IXe siècle, dont l'original est perdu : *Livre métallique et chimique sur la chrysopée, l'argyropée, la fixation du mercure.*

◂ *Valve d'un moule de hache en bronze. Lithographie L. Brossette, Imprimerie Marmorat, A. Roux, Lyon, 1874, 49 × 39 cm (Chantre 1875-1876, Album, pl. I). Source gallica.bnf.fr/Muséum d'histoire naturelle de Toulouse.*

Le terme se répand durant la Renaissance et à l'époque moderne et, lorsque C.J. Thomsen se lance dans le découpage de l'histoire en âges selon des catégories de matériaux, le bronze fait partie du vocabulaire courant et moderne. Il l'adopte donc plutôt qu'un autre terme, celui d'airain par exemple, trop lié à la littérature antique et devenu désuet dans les ateliers des bronziers eux-mêmes. Aujourd'hui, le mot ne fait nullement débat. Mais, un mot, un matériau peut-il désigner une période ? Voire une époque historique ?

Il était une fois un « âge »…

La période qui s'ouvre en Europe entre la fin du III^e^ et le début du II^e^ millénaire av. n.è. est un « âge » (tel que l'histoire l'entend ordinairement) lié dans sa conception originelle à un matériau, le bronze. Cette époque prend sa place entre le Néolithique et l'âge du Fer. La terminologie fut proposée par le Danois C.J. Thomsen qui tentait de mettre de l'ordre et de dégager des logiques dans les ensembles dont il avait la charge (Thomsen 1836). Il n'y avait alors qu'une tripartition, dont le premier temps, « l'âge de la Pierre », fut subdivisé en 1865 par John Lubbock (1834-1913) en Paléolithique et Néolithique. D'autres ensuite, tels Hans Hildebrand (1842-1913) en 1874 pour l'âge du Fer et Jacques de Morgan (1857-1924) en 1909 pour la fin du Paléolithique, affinèrent encore ces divisions toujours en usage quelque 190 ans plus tard (Lehoërff, 2022).

En 1836, C.J. Thomsen mettait ses pas dans ceux des auteurs antiques, tel Lucrèce qui avait proposé au I^er^ s. av. n.è. dans son De rerum natura un « âge d'airain », suivant un « âge d'or » et précédant un « âge du fer ». Certains passages sont aujourd'hui fameux : « Les premières armes furent les mains, les ongles, les dents et les pierres et les branches d'arbres des forêts, on connut ensuite la flamme et le feu. La puissance du fer et de l'airain fut, plus tard, découverte mais l'usage de l'airain précéda celui du fer, parce que ce métal était plus aisé à travailler et plus commun à recueillir ; c'était avec l'airain qu'on labourait la terre, c'était avec l'airain qu'on livrait les combats, qu'on produisait de vastes blessures, qu'on s'emparait des troupeaux et des champs, car on ne pouvait, nu et sans défense, résister à des mains armées. L'épée de fer fit peu à peu son apparition et la faux d'airain fut rejetée avec mépris. Ce fut avec le fer qu'on ouvrit le sol de la terre et qu'on décida le sort incertain des batailles (*De rerum natura*, livre V, v. 1285 *sq.*) ».

C.J. Thomsen et Lucrèce (et d'autres auteurs antiques comme Hésiode ou Homère) avaient en commun de concevoir ces mots dans une perspective de progrès inscrit dans les périodes de l'humanité. Leur conception était évolutionniste, étroitement liée aux matériaux et à la notion de progrès alors en vigueur. En ce sens, le bronze était plus difficile à travailler que la pierre et moins que le fer. Toutefois, C.J. Thomsen alla plus loin que le philosophe et poète antique. Il en fit un outil d'analyse à valeur heuristique dans son travail de classification des objets du musée de Copenhague.

Son système des trois âges connut un succès rapide en Scandinavie et dans l'Europe du Nord-Ouest tandis que l'Allemagne resta partagée. L'époque était aux classifications thématiques et aux taxinomies, à la naissance des domaines académiques. On ne pouvait plus se contenter des associations heureuses, mais composites des cabinets de curiosité d'antan. La science réclamait qu'on y dégageât des logiques, un ordonnancement que la nature avait initié et que les hommes avaient repris et perfectionné. Le contexte était d'autant plus favorable pour l'archéologie que les fouilles se multipliaient, que l'on regardait avec une attention accrue cette histoire enfouie, cette Préhistoire qui surgissait dans la Somme et ailleurs alors qu'on ne l'attendait pas vraiment, tout au moins pas sous cette forme. Pourtant, alors que les propositions de Jacques Boucher de Perthes (1788-1868) sur l'ancienneté de

l'homme étaient enfin reconnues à la fin des années 1850 et que les « congrès internationaux d'anthropologie et d'archéologie préhistoriques » voyaient le jour en 1865 à l'initiative conjointe de Gabriel de Mortillet (1821-1898) et d'Édouard Desor (1811-1882) pour promouvoir une dynamique internationale, une période de turbulences de quelques décennies s'ouvrit en France sur la notion même d'« âge » du Bronze, sa réalité, sa légitimité.

Une France divisée autour d'un « âge du Bronze »

La querelle, inégalement connue, eut pourtant des conséquences sur la promotion des premiers travaux sur l'âge du Bronze, à commencer par ceux des Français tels ceux d'Ernest Chantre (1843-1924) (voir Frénéat et Wirth, p. 9), et plus largement pour la connaissance de la période. Il n'est pas exclu que de lointains échos soient encore d'actualité, non pas au sein des spécialistes de la période, mais dans la perception de celle-ci, à l'extérieur et par d'autres (Lehoërff 2021). En effet, l'âge du Bronze, encore aujourd'hui, malgré l'abondance des données et des connaissances sans cesse enrichies, semble avoir du mal à s'imposer dans les esprits, et comme réalité historique. Comme si ce difficile lancement se fait encore sentir. On peut dater le cœur des débats aux années 1870, avec des prolongements presque jusqu'à la fin du siècle. Le système des trois âges scandinaves est alors une référence au sein de la communauté des érudits, particulièrement active. En 1865, John Lubbock a d'ailleurs proposé de l'affiner dans son *Prehistoric Times* et le congrès international d'anthropologie et d'archéologie préhistoriques de 1868 qu'il préside à Norwich (Londres) lui assure une reconnaissance internationale. La science semble donc pouvoir avancer sans heurt au fil des découvertes et des réflexions.

En 1867, Paris accueille le congrès international d'anthropologie et d'archéologie préhistoriques, l'Exposition universelle et pouvait s'enorgueillir de l'ouverture, à Saint-Germain-en-Laye, d'un musée consacré aux antiquités nationales (devenu archéologie nationale). C'est à cette date que le mot « Préhistoire » est également labellisé par Carl Vogt (1818-1895) dans son discours inaugural (Lehoërff 2009). Pourtant, au-delà des apparences signant un dynamisme général, c'est également à ce moment-là que se joua en France un épisode un peu compliqué dont le sujet principal était l'âge du Bronze. Il fut porté par deux hommes, deux figures majeures de l'archéologie, deux personnalités et deux parcours différents : d'une part, Alexandre Bertrand (1820-1902), normalien, agrégé de lettres, ancien élève de l'École française d'Athènes, incarne la figure du classicisme de l'époque. Secrétaire de la commission de topographie des Gaules en 1858 et directeur de la *Revue archéologique* en 1860, il est sur le terrain à Alise-Sainte-Reine où l'on fouille Alésia. Il est membre de la commission d'organisation du musée des Antiquités celtiques et gallo-romaines dont il devient le premier directeur à l'ouverture en 1867, et pour trente-cinq ans. Son engagement semble signer une ouverture à une archéologie « non classique ». Elle est, en fait, essentiellement celtique et très largement tournée vers la Méditerranée. Comme Napoléon III, le personnage qui l'intéresse, c'est le vainqueur, César, et non le perdant, Vercingétorix. Ce qu'il admire, c'est l'influence de Rome et des sociétés préromaines sur les populations de la Gaule. Les mots d'introduction de son cours de l'École du Louvre de 1882 (« La Gaule avant les Gaulois d'après les monuments et les textes ») sont éloquents : « Nous aurons d'abord à traverser les âges ténébreux qui précèdent l'introduction des métaux en Gaule ; ces âges durant lesquels notre pays aurait offert aux voyageurs le spectacle de populations analogues aux tribus indigènes de la Terre de Feu ou de l'Australie ; ces âges où le mammouth, le grand ours des cavernes, le renne erraient encore dans nos plaines et dans nos forêts. Puis l'ère celtique et gauloise, presque complètement étrangère aux raffinements

des arts et de la grande industrie. Tout ce qui s'élève au-dessus d'un certain niveau présente, à cette époque, le caractère d'importation étrangère ».
D'âge du Bronze, nulle mention.
D'autre part, G. de Mortillet suit une formation au Conservatoire national des arts et métiers jusqu'en 1848. Il devient ingénieur et géologue et s'intéresse à la Préhistoire. Il crée une revue en 1864, *Matériaux pour l'histoire positive et philosophique de l'homme*, qui devient en 1875 *Matériaux pour l'histoire naturelle et primitive de l'homme*. Très actif, il publie des théories sur la Préhistoire, élabore des chronologies qui lient cultures matérielles et époques, chacune considérée comme une étape : acheuléen, moustérien, solutréen, aurignacien, magdalénien pour les époques dont les noms sont toujours en usage. Sur le terrain, il travaille selon les méthodes des géologues. En 1867, il organise la section préhistorique de « L'histoire du travail » à l'Exposition universelle et entre comme conservateur en 1868 dans le nouveau musée des Antiquités nationales. Pendant plusieurs décennies, les deux hommes s'opposeront intellectuellement et parfois de manière violente pour deux visions incompatibles de l'histoire : A. Bertrand veut croire en une France civilisée par la Méditerranée (et les Romains) et G. de Mortillet envisage une histoire universelle marquée par le progrès. L'âge du Bronze en France cristallise ce différend entre les deux savants. Le premier ne veut pas entendre parler de son existence, le second l'admet volontiers comme dans le reste de l'Europe. L'affrontement prendra corps dans plusieurs tribunes : la position publique d'A. Bertrand au congrès de Stockholm est désormais connue (Lehoërff 2009, p. 1117), alors qu'E. Chantre présentait son ouvrage à paraître en 1876, *Sur l'âge du Bronze et le premier âge du Fer en France* (Chantre 1876). Les articles qui opposent les deux hommes du « MAN » dans *La Grande Encyclopédie* (éditions Larimault & Cie à Paris), publiée à partir de 1886, ont eu sans doute moins d'échos. Pourtant, plus de dix ans après Stockholm, la discordance est à son apogée. L'article « Préhistorique » s'ouvre par une introduction révélatrice qui justifie deux textes et non un seul : « Il existe sur la question des âges préhistoriques deux théories scientifiques différentes, représentées l'une et l'autre par des savants de haute valeur. Nous conformant aux principes d'impartialité sur lesquels est fondée notre œuvre, nous avons résolu de donner ici, sous les signatures de MM. A. Bertrand et G. de Mortillet, l'opinion de chacune des deux écoles ».
G. Bertrand écrit le premier sur plusieurs pages (p. 789-794), citant régulièrement les textes antiques et dont on retiendra quelques passages clés : « D'où vient donc le préjugé relatif à l'âge du bronze ? De la généralisation précipitée de faits particuliers érigés trop facilement en théorie générale. […] Si l'on peut affirmer a priori que l'humanité naissante, partout où nous saisissons les traces de l'homme primitif, a dû passer par un âge de la pierre plus ou moins long, plus ou moins développé, l'existence d'un âge du bronze général ayant succédé partout à cet âge primitif de la pierre ne repose, au contraire, sur aucun raisonnement logique et ne découle point légitimement des faits connus. […] Un âge du bronze analogue à l'âge du bronze des Massagètes, des Scandinaves, des Irlandais, emportant avec lui l'idée de l'exclusion systématique du fer et de l'argent et l'existence d'un état social particulier et distinct de l'état social de l'âge précédent, l'âge de la pierre, a-t-il existé en Gaule ? Non, cet âge du bronze n'existe pas en Gaule. […] il n'y a rien là qui constitue une révolution sociale méritant la qualification d'âge. […] On peut donc dire que, s'il y a eu en Gaule une époque où le bronze a été plus abondant que le fer, il n'y a pas eu d'âge de bronze en Gaule ».
La réponse de G. de Mortillet (p. 794-798) est tout aussi éloquente, portant sur la France (et incluant l'Allemagne qui doute également). Se référant à C.J. Thomsen,

il précise : « Il y eut ainsi trois âges : l'âge de la pierre, le plus ancien ; l'âge du bronze, intermédiaire ; l'âge du fer, le plus récent. Ce sont là des données éminemment scientifiques qu'il faut bien se garder de confondre avec les rêveries mythologiques [c'est ici, une référence aux auteurs antiques], et il ne faut pas écrire, comme quelques-uns le font encore, âges de pierre, de bronze, de fer. […] Cette division des temps préhistoriques en trois âges, parfaitement démontrée pour le Nord scandinave, fut contestée pour le reste de l'Europe. […] En histoire naturelle, les textes ne suffisent plus, il faut des faits, et des faits bien observés. C'est ce qu'on peut facilement produire pour établir que les trois âges préhistoriques reconnus dans le Nord de l'Europe existent aussi entre la pierre et le fer, âge déterminé non seulement par l'alliage du cuivre et d'étain, mais aussi et surtout par la forme des objets. Ces objets sont tout à fait analogues à ceux qui dans tout le reste de l'Europe caractérisent le véritable âge du bronze. […] L'Allemagne, pourtant bien que placée entre la Scandinavie, la Suisse, l'Italie et la Hongrie, ne veut pas admettre chez elle un âge du bronze. Pourquoi ? Peut-être par amour-propre national, n'ayant pas eu l'initiative de la classification. En tout cas cet âge mal étudié y a été naturellement mal observé. Il y existe pourtant comme dans le reste de l'Europe. […] Non seulement l'âge du bronze a existé en France tout aussi bien qu'en Scandinavie, en Angleterre, en Belgique, en Suisse, en Italie, en Hongrie, etc., mais il y a été fort long. […] Une autre grande objection contre l'âge du bronze, c'est qu'il n'est pas universel, il n'aurait pas existé dans les autres parties du monde. Qu'importe ? Il s'est manifesté dans toute l'Europe, c'est déjà bien suffisant pour le maintenir ».

Il clôt ses propos par son tableau chronologique dans lequel il installe sa vision du « Protohistorique » qu'il avait déjà publiée en 1881, dans *Le Préhistorique. Antiquité de l'homme* (à Paris, chez Reinwald en 1881 pour la 1re édition). Il y intégrait la « Protohistoire », empruntant le terme à Paul Broca (1824-1880), fondateur de la Société d'anthropologie de Paris en 1859, qui l'avait employé en 1879 dans un discours oral sous la forme d'un adjectif pour désigner une « époque intermédiaire » qualifiée de « protohistorique » et qui était à ses yeux celle des temps où « l'histoire [des textes] nous donne des traditions incertaines, des faits incomplets, douteux, contradictoires » (Broca 1879, p. 41). P. Broca, qui reconnaît d'ailleurs l'âge du Bronze, chante les louanges d'E. Chantre (p. 40) et celle d'Édouard Lartet (1801-1871). Pour G. de Mortillet, il recouvre précisément l'âge du Bronze.

On le voit, les positions des deux savants de Saint-Germain-en-Laye étaient irréconciliables et le restèrent. Ces deux voix étaient fortes en raison des positions des protagonistes. Pourtant, d'autres érudits eurent un positionnement en faveur de l'âge du Bronze en France, à l'image d'Émile Burnouf (1821-1907), normalien, également membre de l'École française d'Athènes et ouvert sur le monde, sensible à une forme d'ethnologie comparée, qui publia en juin 1877 une synthèse érudite et européenne dans la *Revue des Deux Mondes* (p. 752-782), mais sans percevoir les débats intellectuels de fond alors d'actualité et sans avoir de réelle audience chez les préhistoriens. Il dresse un bilan et souligne la richesse des données (et la valeur du travail d'E. Chantre) dans un article d'une grande modernité : « Puis vint le premier métal, disons le premier métal usuel ; ce fut le bronze. […] le bronze apparut en Occident quand le travail de la pierre polie avait atteint toute sa perfection […] l'âge du bronze se confond dans ses commencements avec la période de la pierre polie […] Le nombre des livres et des mémoires relatifs aux anciens âges et particulièrement à l'âge du bronze est déjà très considérable ».

Au-delà d'une querelle d'hommes, y eut-il des conséquences pour l'âge du Bronze, son étude, sa légitimité ? Et qu'en est-il du mot lui-même qui porte la période, le « bronze » ?

D'un mot à une époque historique

Depuis 1836, le « bronze » est synonyme et symbole d'un « âge » pour les archéologues. Littéralement, il l'incarne. On pourrait considérer que les débats des années 1870 et 1880 sont dépassés : après tout, personne, et depuis plus d'un siècle, ne doute plus de la légitimité d'un « âge du Bronze » en France. Les synthèses de la première décennie du XX^e^ siècle le soulignent déjà.

En 1910, Joseph Déchelette (1862-1914) consacrait le tome II de son *Manuel* à l'âge du Bronze ou, plus exactement, il réservait la première partie du tome II, *Archéologie celtique ou protohistorique*, à cet âge qui n'apparaît pas dans le titre principal. Il ne s'en explique pas et affirme aux premières pages que « de toutes les périodes protohistoriques, c'est l'âge du bronze qui a le plus bénéficié des grandes découvertes survenues depuis quarante ans ». Et d'ajouter que « c'est à l'aide de ces travaux que nous pouvons vraiment saisir le développement de la civilisation de nos ancêtres à l'aube de l'histoire et suivre la marche continue de leurs progrès industriels ». La Méditerranée n'est donc, une fois encore, pas loin pour expliquer cette évolution : « Les temps protohistoriques s'ouvrent pour notre pays, en ce sens que l'Orient commence à projeter quelque lueur sur les obscurités de nos origines » (Déchelette 1910, p. 2). Les régions d'Europe non méditerranéenne sont d'ailleurs qualifiées de « provinces ». En 1910-1911 Camille Jullian (1859-1933) intitulait sa sixième année de cours au Collège de France « L'avènement du Métal ». Dans sa leçon d'ouverture, il précisait que cette « grande découverte fut faite par les hommes, qui devait transformer peu à peu les conditions matérielles de leur vie. Elle inaugure dans les destinées de notre pays une nouvelle période qu'on a appelée l'âge du bronze » et il relie ouvertement l'avènement du métal à l'histoire du travail (Jullian 1910, p. 120). J. Déchelette disparaît au front dès les premiers jours et C. Jullian poursuit ses travaux d'antiquisant sur la Gaule. L'âge du Bronze s'enrichit en Europe de nombreux travaux mais, pendant des décennies, moins dynamiques en France que dans de nombreux pays voisins.

Les colères d'A. Bertrand semblent aujourd'hui lointaines, mais elles sont utiles pour se pencher sur la notion d'« âge » que l'on emploie sans y réfléchir. À Stockholm en 1874, le reproche qu'il adressait à E. Chantre était qu'il avait « abusé du mot âge, en faisant des trois groupes ou séries d'objets qu'il a reconnus, trois périodes ou même trois âges distincts, un premier, un second et un troisième âge du bronze […] alors qu'un âge est le produit d'un ensemble de faits qui se tiennent et se lient plus ou moins étroitement les uns aux autres. Un âge particulier indique une civilisation particulière. Il ne suffit pas de trouver dans un pays un certain nombre d'objets plus grossiers ou plus élégants de travail que ceux que l'on y avait trouvés jusque-là pour introduire dans l'histoire de ce pays une période, un âge nouveau (CIAAP 1876, p. 474) ».

L'âge est donc un tout cohérent, un moment que l'on peut qualifier de plusieurs manières, et qui se distingue de réalités qui se trouvent ailleurs ou avant. Dans ce sens, il n'y a guère de raison de le distinguer d'une « période historique » si ce n'est une hésitation, parfois, à oser faire entrer les temps les plus anciens dans l'Histoire. Après l'âge du Fer, les terminologies usuelles écartent le mot « âge », sauf à qualifier d'« âge d'or » (encore un métal pour signifier une réalité exceptionnelle) des moments symboliques et domaines particuliers. L'âge reste donc lié à une notion un peu « primitive ». Sinon, il s'agit d'une « époque »,

qui elle aussi recouvre un laps de temps plus ou moins long et est caractérisée par des faits de nature politique, culturelle, religieuse, etc. Dans tous les cas, c'est un temps encadré par deux ruptures. En histoire, l'outil le plus courant pour découper le temps en tranches est celui de la périodisation dont Jacques Le Goff fit un titre et un livre (Le Goff 2014). En archéologie, toutes périodes confondues, les périodisations sont si nombreuses (et de nature si variée) que des tableaux de correspondances s'imposent pour s'y retrouver. La notion d'époque est une mise en relief de certaines données, qui organise des hiérarchies, privilégie des thématiques. Selon une évaluation des données comme de la valeur qu'on leur attribue. Alors, l'âge du Bronze existe-t-il ? Ou plutôt quel âge du Bronze ? La conception de C.J. Thomsen, de son successeur Jens Jacob Asmussen Worsaae (1821-1885) ou même celle de G. de Mortillet qui fut son farouche défenseur face à A. Bertrand, n'est plus d'actualité. Le seul « bronze », aussi exceptionnel et complexe soit-il, ne peut être proposé comme seule base d'une période historique, et encore moins comme une étape dans un progrès monolithique de l'humanité. Depuis deux siècles d'études archéologiques et anthropologiques, l'accent a été mis sur la diversité des trajectoires humaines et sociétales.

La place de l'âge du Bronze dans les époques et les périodisations les plus anciennes est assez paradoxale. Si sa légitimité ne déclenche plus d'indignation en colloque d'archéologie et si les spécialistes ne sont plus à convaincre de son importance, sa place est inégale, parfois marquée d'une hésitation ou même, au XXIe siècle encore, d'une absence. En 2018 paraissait *Une histoire des civilisations* en quelque 700 pages, conçue comme une synthèse couvrant l'histoire de l'humanité par l'archéologie (Demoule *et al.* 2018). L'âge du Bronze n'y est pas conçu comme une coupure majeure, il occupe la fin de la partie II, résumé en trois pages et intégrant le début de l'âge du Fer avant que la troisième partie de l'ouvrage consacrée aux cités-États ne s'ouvre. En 2017, sous la direction de Patrick Boucheron, l'*Histoire mondiale de la France* est publiée et reçoit une grande audience (Boucheron dir. 2017). Par un jeu de dates, l'histoire était ainsi appréhendée de manière classique (des dates), mais décalées (pas celles que l'on met en avant d'ordinaire). Dans cette première édition (corrigée à la seconde en 2018), aucune date de l'âge du Bronze ne figure. On passe du Néolithique (-4600 pour la plus récente) à la fondation de Marseille (-600), reflétant les programmes scolaires français, où une infime place a été accordée à la Préhistoire (depuis 2016), au Néolithique, puis aux Gaulois, aucune à l'âge du Bronze en Europe moyenne. L'intégration d'une époque appelée « âge du Bronze » et reconnue comme telle hors du cercle des chercheurs n'est toujours pas une évidence.

Cela ne signifie pas qu'il ne faille pas retenir l'âge du Bronze comme une période historique ! Y compris, comme toutes les périodes, avec ses imperfections et difficultés en termes de contours et de contenus. Si les changements ne sont pas aussi radicaux sans doute qu'avec les néolithisations, ils sont réels et profonds dans cette Europe de l'âge du Bronze. C'est un monde connecté, tous les chercheurs sont unanimes sur ce point (Kristiansen, Larsson 2005a ; Ling *et al.* 2022), et la métallurgie joue ici un rôle moteur dans les dynamiques d'échanges. Ces changements technologiques majeurs ont des répercussions non seulement dans de nombreux domaines d'activités, mais ils conduisent également à des changements de nature politique et sociétale. Le contrôle des circuits d'échanges ne fait pas les princes, mais il y contribue. La répartition des tâches comme des pouvoirs s'est trouvée directement affectée par ces nouvelles logiques économiques et technologiques. J. Déchelette soulignait l'importance des découvertes en quelques décennies. Que dirait-il un siècle plus tard ? Il serait sans doute heureux de cette cartographie désormais possible de hameaux et villages, de terroirs, de vie agricole et

de voir la possibilité d'enquêter jusque dans les assiettes de ces populations. Son étonnement tiendrait sans doute aussi au fait que les « progrès de la science » se font au moins autant dans le Nord (un juste retour à C.J. Thomsen et aux précurseurs scandinaves) et l'Ouest de l'Europe qu'en Méditerranée. Au XXIe siècle, l'Europe de l'âge du Bronze est histoire dans les Orcades et en Bretagne autant qu'à Mycènes. Sans complexe et avec une majuscule.

L'âge du Bronze d'Ernest Chantre

> « Pour bien des gens, même des gens fort instruits, âge du Bronze ne dit pas grand-chose. »

Adrien Frénéat, Stefan Wirth

Les travaux pionniers d'E. Chantre marquent un tournant dans l'étude de l'âge du Bronze. Géologue de formation, il devient attaché puis sous-directeur du Muséum d'histoire naturelle de Lyon (fig. 1). Dès 1867, il publie la première partie de ses *Études paléoethnologiques dans le bassin du Rhône*. Le plan d'édition ambitieux correspond aux âges de la Pierre, du Bronze et du Fer. La deuxième partie, intitulée *Âge du Bronze : recherches sur l'origine de la métallurgie en France* (Chantre 1876b ; Gaucher 1988, p. 9-23), fera date dans l'histoire de la Protohistoire. Pour G. de Mortillet, figure centrale de l'archéologie préhistorique, « savant maître et ami » de Chantre (Chantre 1875-1876, II, p. 69), c'est une « œuvre magistrale » (Mortillet 1877, p. 493). Ce monument éditorial se compose de trois volumes de texte in-4° intitulés *Industries de l'âge du Bronze, Gisements de l'âge du Bronze et Statistique*, avec un album in-folio de 79 planches et trois cartes de grand format en chromolithographie. La portée de cet ouvrage témoigne des élans de l'archéologie pré- et protohistorique dans le dernier quart du XIXe siècle. On se bornera ici à considérer l'origine et la conception de l'*Âge du Bronze de Chantre*, cent cinquante ans après son édition.

Toutefois, rappelons au préalable que cinquante ans seulement avant cette parution, le Danois C.J. Thomsen s'était décidé à appliquer une méthode résolument empirique pour classer des mobiliers archéologiques : en travaillant sur la collection nationale à Copenhague, il tenait systématiquement compte des associations des objets au moment de leur découverte. Son célèbre système « des trois âges », ainsi justifié par des observations récurrentes (Thomsen 1836), avait fait école dans les pays européens. De toute évidence, ce paradigme scientifique reflète la caractérisation des « âges de l'humanité » selon la tradition mythique que l'on trouve développée chez les auteurs antiques depuis Hésiode, en passant notamment par Lucrèce et jusqu'à Virgile et Ovide. Ce témoignage littéraire des Anciens était largement commenté par les érudits de l'époque moderne. Les auteurs français de l'époque des Lumières reprennent cette idée, particulièrement attentifs à l'aspect du « progrès » qui se révèle dans l'adoption consécutive des matériaux pierre, cuivre et fer. Parmi les publications qui s'intéressent à cette question, on peut citer l'ouvrage encyclopédique *De l'origine des loix, des arts et des sciences* (Goguet, Fugère 1758). Ses nombreuses traductions et rééditions jusqu'en 1820 ont contribué à familiariser les lecteurs avec une idée ancienne qui attendait d'être examinée sur la base de vestiges réels du passé.

Un âge du Bronze européen

À partir des années 1860, les congrès internationaux d'anthropologie et d'archéologie préhistoriques (CIAAP) ont été des moteurs de l'institutionnalisation de la

Fig. 1 : Portrait d'Ernest Chantre, Écully (Rhône), vers 1900. Épreuve contrecollée sur carton (Lyon, musée des Confluences, PH8130).

Pré-Protohistoire en Europe (Hurel 2007; Richard 2008). E. Chantre, réellement impliqué dans ces manifestations, y présente la progression de son ouvrage à plusieurs occasions. En 1869, à Copenhague, puis à Bologne en 1871, il montre les premières planches de son travail (CIAAP 4 1875, p. 261-264; CIAAP 5 1873, p. 343-355 et XII pl.).

Lors du congrès de Stockholm, en 1874, les échanges autour de l'âge du Bronze prennent une large place. E. Chantre prépare soigneusement ce grand moment pour assurer la réussite d'un *Projet d'une légende internationale pour les cartes archéologiques préhistoriques* (Chantre 1874; CIAAP 7 1876, I, p. 41-42; Frénéat, Wirth à paraître). Comme à Copenhague et à Bologne, il est élu secrétaire du congrès. Il montre à ses confrères des extraits de l'album de son ouvrage en préparation qu'il titre alors *Âge du bronze en France et notamment dans le bassin du Rhône* (Chantre 1875-1876, p. 411-443).

Les discussions que suscite cette courte intervention (déjà mentionnée par Lehoërff 2009, 2011) dépassent l'effet attendu. A. Bertrand, le directeur du musée des Antiquités nationales, présent au congrès en tant que délégué du ministère de l'Instruction publique et des Beaux-Arts (Bertrand 1876), conteste la subdivision de cet âge du Bronze qu'il ne reconnaît pas en Gaule : « Je n'aurais que des éloges à donner à cet utile travail, si M. Chantre, n'avait, selon moi, à l'imitation, d'ailleurs, d'un grand nombre d'autres archéologues, abusé du mot âge, en faisant des trois groupes ou séries d'objets qu'il a reconnus, trois périodes ou même trois âges distincts, un premier, un second, et un troisième âge du bronze […] (selon Chantre 1876, p. 423) ».

A. Bertrand refuse d'appliquer le système des trois âges à l'Europe centrale et occidentale. Dans cet espace, « la civilisation » serait « le fait d'une importation étrangère » et seuls les pays scandinaves auraient connu un véritable âge du Bronze (*ibid.*, p. 426-428). Les géologues-préhistoriens – comme E. Chantre et G. de Mortillet – aborderaient l'archéologie avec un « esprit de système » : « L'influence prépondérante des géologues dans le mouvement imprimé aux sciences dites préhistoriques, influence heureuse à tant d'égards, a eu ce résultat fâcheux d'introduire, dans l'étude des faits relatifs au développement des sociétés humaines, une méthode et des habitudes d'esprit fort peu applicables à ce terrain mobile où s'agite le libre arbitre à côté de la toute-puissance divine (*ibid.*, p. 424) ».

Plusieurs de ses illustres collègues répondent directement à A. Bertrand. Le Suédois Hans Hildebrand, secrétaire général du congrès, comme l'Anglais John Evans (1823-1908) le contredisent sur le plan scientifique. Le Suisse É. Desor, président honoraire des congrès, loue le travail que son ami lyonnais a mené en dehors des institutions. À sa suite, le Danois J.J.A. Worsaae argumente avec autorité : « Il serait fort curieux que l'Angleterre eût un âge du bronze assez développé, que le Danemark et les pays Scandinaves en eussent eu un, que l'Allemagne en eût un, que l'Italie en eût eu un comme nous l'avons démontré au congrès de Bologne, et que la Gaule n'en eût pas eu (*ibid.*, p. 435) ».

Ferdinand von Quast (1807-1877), conservateur des monuments de la Prusse, se range plutôt du côté de A. Bertrand. Plusieurs autres archéologues s'opposent au délégué du ministère : cette controverse française perturbe le bon déroulement de la session.

Compte rendu et tiré à part : des outils de propagande

Le conflit n'est pas seulement scientifique. Il oppose l'internationalisme de certains préhistoriens à une archéologie nationale (Kaeser 2010). G. de Mortillet, tenu de rester au MAN du fait de l'absence de son supérieur A. Bertrand, demande à E. Chantre de lui rapporter les événements. Depuis Stockholm, E. Chantre donne

un récit amusé de l'incident : « Après le coup d'assommoir qu'il a essayé de me donner et qui lui est retombé en pleine figure, on s'est demandé quel pouvait être le but d'un homme officiel de chercher à éreinter un jeune homme qui ne cherche qu'à faire prospérer la science. Desor, Worsaae, Virchow et plusieurs autres ont protesté tour à tour contre ces idées rétrogrades. Le compte rendu de cette séance mémorable pour moi et pour lui a été très modéré à dessein par mes camarades, mais la sténographie si elle n'est pas rectifiée fera justice de cette aigreur non justifiée […] ».
Cette « séance mémorable » devient aussi un outil de propagande pour les partisans de « l'école préhistorique ». L'édition du compte rendu du congrès n'est pas nécessairement un modèle d'objectivité. En tant que secrétaire, E. Chantre participe à la rédaction des comptes rendus destinés au secrétaire général. Il demande aussi, à ses frais, « un petit tirage à part de [sa] communication avec la discussion qui en est résultée » à son ami Oscar Montelius (1843-1921), également secrétaire du congrès. Ce dernier lui adresse un nombre important de tirages permettant de faire connaître les discussions. E. Chantre tire profit de cette diffusion. Dans son *Âge du bronze*, il indique que cet épisode l'a engagé « à réunir des preuves plus nombreuses et plus concluantes » pour assurer l'existence d'un âge du Bronze en Gaule (Chantre 1875-1876, I, p. IX). Les deux écoles qui s'affrontent sont clairement identifiées : « L'une, suivant une pente restrictive, repousse toutes les divisions et nie l'existence d'un âge du bronze dans l'Europe méridionale ; l'autre, guidée plutôt par l'étude des faits que par celle des plus anciens documents écrits, adopte la méthode scientifique admise par tous les archéologues scandinaves et suisses, et subdivise l'âge du bronze en deux ou trois (*ibid.*, I, p. 19) ».
E. Chantre rejette la méthode historique et privilégie la méthode « scientifique et expérimentale, [les] fouilles, et [les] observations ethnographiques » (*ibid.*, II, p. 307) ; l'âge du Bronze est selon lui préhistorique. Il adopte une posture positiviste et matérialiste, comme G. de Mortillet qui ne manque pas de railler A. Bertrand lorsqu'il annonce l'ouvrage, « un vrai monument élevé à ce pauvre âge de bronze, dont il est maintenant de bon ton de nier l'existence, dans un certain monde » (Mortillet 1877, p. 493).

« Un vrai monument élevé à ce pauvre âge du bronze »

L'*Âge du bronze* est effectivement un livre magistral. Dès sa parution, il est rare et fort cher : 200 exemplaires sont imprimés au prix de 200 francs. Dès 1880, son prix augmente graduellement. Après 1918, l'ouvrage est presque introuvable. Les sommes investies par E. Chantre sont considérables. C'est un grand travail collaboratif associant secrétaires, dessinateurs, graveurs. Dans le texte, deux encarts sont rédigés par G. de Mortillet et l'archéologue André Perrin (1836-1906). Dans le premier volume, *Industries*, une attention particulière est portée à la description du mobilier et à sa nomenclature. Pour les « produits métallurgiques », six catégories sont établies : matériel du fondeur ; ustensiles et outils ; armes et armures ; harnais de cheval ; ornements et objets de parure ; objets indéterminés. Chacune est ensuite subdivisée en « séries » d'objets (pour le « matériel du fondeur » par exemple : moules, lingots et culots) pour un total de quarante-six séries (Chantre 1875-1876, I, p. 23-24).
E. Chantre répertorie les découvertes, produit des données, des inventaires et des documents de synthèse. Le premier chapitre sur le « matériel du fondeur » est l'un des plus novateurs (*ibid.*, I, p. 25-37). Un tableau enregistre les moules découverts en France et en Suisse. Ce chapitre capital sert à démontrer que l'industrie du bronze est locale. E. Chantre est précis dans l'identification des armes et armures qui « [p]lus que tous les autres objets de l'âge du bronze, […]

ont été considérés autrefois comme étant d'origine romaine, gallo-romaine ou grecque » (*ibid.*, I, p. 89). Dans le même volume, il traite aussi « des produits céramiques » et « des produits du tissage, de la vannerie et de la menuiserie ». E. Chantre adopte une posture systémique : il invente de grandes catégories qui sont augmentées en fonction des découvertes.

Dans le deuxième volume, *Gisements*, il présente les contextes selon les trois phases de son système chronologique. La principale est l'« âge du bronze proprement dit » ou la « phase rhodanienne » caractérisée « par la présence et l'association, sur un même point, d'un certain nombre d'objets dont la nature varie peu et dont les formes ne se retrouvent généralement plus, dès l'apparition du fer » (*ibid.*, II, p. 67). Cette « phase rhodanienne » prend place entre les phases « Cebenienne » et « Moeringienne » qui correspondent respectivement aux transitions avec l'âge de la Pierre et avec l'âge du Fer (*ibid.*, II, p. 2 *sq.*). Rappelons ici que G. de Mortillet distingue seulement deux « époques » pour l'âge du Bronze : le « Morgien » (ou « Époque du fondeur ») et le « Larnaudien » (ou « Époque du chaudronnier ou marteleur ») (Mortillet 1875). Elles seront les deux constituantes de la période « bohémienne » (Mortillet 1883, p. 21).

E. Chantre place les dépôts au premier rang des découvertes. Il distingue les « trésors », qui comprennent des objets intacts en plusieurs exemplaires, et les « cachettes de fondeur » ou « fonderies », avec des objets « usés ou brisés, auxquels sont quelquefois associés des ustensiles de fondeurs ». Dans les premiers, il identifie des « séries comparables à la pacotille d'un marchand ambulant », dans les seconds, ce sont des « vestiges d'ateliers ou des dépôts de vieux bronzes destinés à être refondus » (Chantre 1875-1876, II, p. 68). À partir de leur inventaire et de leur description, il dresse des tableaux, effectue un travail statistique en calculant les différentes proportions d'objets (*ibid.*, II, p. 86, p. 148-153). Pour lui, les « fonderies » démontrent, comme les moules, le caractère local de l'industrie. Comme dans le cas des trésors (*ibid.*, II, p. 86), il établit ainsi ce phénomène et le compare à l'échelle européenne. Dans le même esprit, il recense ensuite les habitats terrestres et palafittiques, les sépultures et les « centres de population ». Les cartes et l'album de lithographies rendent visible la présence de cet âge du Bronze sur le territoire. Les planches élèvent les objets au rang des merveilles des sciences naturelles (voir fig. p. 16). La qualité éditoriale inouïe de l'ouvrage rend l'idée d'un âge du Bronze irréfutable en France. Le volume *Statistique*, comprenant 32 418 occurrences, est absolument péremptoire.

Les conclusions majeures d'E. Chantre auraient pu être le premier jalon d'une véritable Protohistoire européenne. Tentons de les résumer ici. Un âge du Bronze « de très longue durée » succède au Néolithique en Gaule et est « antérieur à tout document historique » (*ibid.*, II, p. 308). La métallurgie du bronze, venue de l'Orient, serait véhiculée – suivant une idée formulée entre autres par G. de Mortillet – par des « industriels nomades » : « Les bohémiens actuels ou tsiganes, qui s'en vont encore errant de pays en pays et faisant de la chaudronnerie, donneraient, suivant ce savant archéologue, une idée des fondeurs ambulants de l'âge du bronze qui auraient d'abord importé l'industrie métallurgique et l'auraient ensuite développée (*ibid.*, II, p. 154) ».

Le « mouvement civilisateur » du bronze n'est pas synchrone partout en Europe. Des « groupes distincts » peuvent être identifiés en faisant une distinction entre types locaux spécifiques et types importés. La « séparation » des « formes les plus anciennes de celles qui sont plus modernes […] facilitera la délimitation des diverses provinces et aidera à retracer la marche suivie dans l'importation de la métallurgie » (*ibid.*, II, p. 280).

En France et à l'étranger, les réactions à la publication de l'ouvrage sont élogieuses. Toutefois, dans un compte rendu paru dans la *Revue archéologique*, Henry-Alexandre Mazard, bibliothécaire du musée des Antiquités nationales, refuse, à l'instar d'A. Bertrand, « la théorie de l'école préhistorique sur la généralité d'un âge du Bronze » (Mazard 1879, p. 176). Pour lui, le Paléolithique est le seul âge véritablement préhistorique. Il objecte notamment que les données « positives » sont soumises à des appréciations discutables. Sa critique des âges « que le géologue-préhistorien coupe ensuite à son gré en étages successifs et qu'il dénomme avec plus de fantaisie encore » (*ibid.*, p. 178) fait en particulier référence aux tableaux chronologiques de G. de Mortillet (Mortillet 1875). De son côté, A. Bertrand s'obstine à réfuter l'existence d'un âge du Bronze français dans sa seconde édition de *La Gaule avant les Gaulois*, où l'absence d'E. Chantre dans la bibliographie est criante : « Il n'y a donc point eu, à proprement parler, nous le répétons, d'âge du bronze en Gaule. La Gaule néolithique a reçu par le commerce ou à la suite d'essais de missions religieuses, des objets en bronze en plus ou moins grande abondance. Sur quelques points du territoire, les indigènes ont pu apprendre […] les secrets de cette fabrication. Le pays n'a point été, comme le Danemark, profondément révolutionné à l'époque de l'apparition du métal (Bertrand 1891, p. 217).
Sa carte des « populations historiques connues des anciens antérieurement au VI^e^ siècle avant notre ère », montre, sur le territoire de la France actuelle, principalement des « [p]opulations innommées à peine sorties de l'état néolithique » (*ibid.*, p. 252 bis) ».
À l'échelle de la Protohistoire européenne, l'œuvre imposante d'E. Chantre sera longtemps une des rares synthèses sur l'âge du Bronze, et la seule en France jusqu'au début du XX^e^ siècle. En 1910, dans la première partie du deuxième tome de son célèbre *Manuel d'archéologie préhistorique, celtique et gallo-romaine*, J. Déchelette ressent « comme un devoir de rappeler ici, en tête d'un livre consacré aux antiquités de l'âge du bronze, le nom de M. Ernest Chantre, dont l'ouvrage eut, entre autres mérites, celui de paraître à une époque où l'existence même de cet âge, comme phase archéologique distincte, était encore l'objet de vives controverses (Déchelette 1910, p. VII) ».
Le *Manuel* paraît ainsi à une époque où l'idée d'un âge du Bronze en France n'est plus contestée. J. Déchelette, comme E. Chantre et G. de Mortillet, développe un réseau de correspondants internationaux (Péré-Noguès 2017). Il intègre les résultats de ses prédécesseurs en poursuivant leurs inventaires des dépôts et des moules de l'âge du Bronze (Déchelette 1910, Appendices). La « doctrine » de G. de Mortillet est néanmoins plusieurs fois critiquée (Déchelette 1910, p. 97, p. 103). J. Déchelette croise différentes traditions, synthétise et innove, adaptant par exemple les systèmes chronologiques scandinaves (Olivier 2019). E. Chantre, avec qui il entretient une correspondance cordiale, le félicite pour son « travail gigantesque » et son « érudition à laquelle [il joint] une si parfaite exactitude et une si remarquable clarté ! ». J. Déchelette produit un ouvrage de référence et une synthèse nuancée destinée à un public plus vaste qu'auparavant. Sur bien des points, le *Manuel* diffère de l'ouvrage colossal et clivant d'E. Chantre. L'*Âge du Bronze* contraint aussi son auteur à se justifier, avec une certaine ironie, auprès de son ami Émile Cartailhac (1845-1921) : « Je reste parfaitement indépendant, puisque je n'appartiens ni aux rouges ni aux blancs ; c'est là justement ce que l'on me reproche à Paris, il faut être l'un ou l'autre, moi, je suis l'auteur de l'âge du bronze et rien de plus ; c'est peu mais enfin ! ! ! ».

Fig. 2 : Gabriel de Mortillet, vers 1885 (MAN, centre des archives)

Pour la reconnaissance d'un âge du Bronze en France (1860-2025)

Sylvie Lourdaux-Jurietti, Rolande Simon-Millot

Quand le Musée archéologique de Saint-Germain-en-Laye distingue en 1869 parmi ses salles une « époque du Bronze » (Mortillet 1869, p. 174 ; Simon-Millot 2021, p. 43), cela est loin d'être une évidence. Le système des trois âges élaboré par C.J. Thomsen pour le classement des collections du musée national des Antiquités de Copenhague peine à être reconnu en France où le matériau bronze n'est pas considéré comme pertinent pour déterminer à lui seul un âge chronologique. Ce coup de force est dû à un homme nouvellement nommé comme attaché de conservation au musée des Antiquités nationales, G. de Mortillet (fig. 2), qui contribue depuis plusieurs années déjà à diffuser le travail des chercheurs européens comme C.J. Thomsen, J.J.A. Worsaae et J. Lubbock à travers la revue qu'il a fondée en 1864, *Matériaux pour l'histoire positive et philosophique de l'homme*. Empreint d'idéalisme positiviste post-révolutionnaire et de matérialisme socialiste, G. de Mortillet défend une archéologie guidée par les méthodes de la géologie, des sciences naturelles et de la paléontologie. Il est notamment l'auteur en 1865 avec Giovanni Capellini (1833-1922) du concept de paléoethnologie, comme synthèse nécessaire entre préhistoire et évolutionnisme. C'est un ardent défenseur de l'existence d'un âge du Bronze en France. Il est étrange d'imaginer qu'un concept aussi abstrait ait pu susciter autant de débats et pourtant, entre 1860 et 1875, deux factions s'opposent autour de cette notion et s'incarnent autour de deux hommes aux parcours très différents, amenés à travailler ensemble : A. Bertrand, directeur du Musée archéologique de Saint-Germain-en-Laye, historien et helléniste d'une part, et G. de Mortillet, son adjoint au musée, préhistorien et géologue d'autre part (Lehoërff 2009, p. 1116 ; voir article p. 4). A. Bertrand et Adrien Prévost de Longpérier (1816-1882), conservateur des antiques du musée du Louvre de 1847 à 1870, ignorent à peu près tout de la culture matérielle pré-romaine de la Gaule et ils sont partisans de l'idée que le bronze a été introduit en France en même temps que le fer à une période mal déterminée dite « celtique » ou « gauloise » qui succède directement à l'âge de la Pierre polie. Le débat, vif, paraît difficile à trancher au début des années 1860, mais les temps changent… notamment grâce à E. Chantre qui publie en 1875 ses *Études paléoethnologiques dans le bassin du Rhône*, dont la deuxième partie est entièrement consacrée à l'« âge du bronze » (Chantre 1875-1876 ; voir Frénéat et Wirth, p. 9). Cet ouvrage s'inscrit, par son envergure cartographique et son inventaire rigoureux, dans la lignée des travaux de la commission de topographie des Gaules (CTG), créée en 1858 par Napoléon III.

Le temps des collections : l'âge du Bronze dans les musées

Les débats qui s'expriment au sein de la CTG, des congrès préhistoriques et des différentes associations d'archéologie et d'anthropologie sont à la fois cause et conséquence d'une intense activité de fouilles et de collectes partout en Europe. De nombreuses découvertes aboutissent ainsi dans les collections privées et dans les musées. Cette période est féconde en découvertes majeures de l'âge du Bronze, parmi lesquelles il faut compter en premier lieu les sites palafittiques mis au jour à la suite de l'abaissement du niveau des lacs alpins au cours de l'hiver 1854, ainsi que les Terramares en Italie à partir de 1861 avec les recherches de Bartolomeo Gastaldi (1818-1879), Luigi Pigorini (1842-1925) et Pellegrino von Strobel (1821-1895) (Pigorini, Strobel 1862). Partout en Italie, en Suisse, en Allemagne, en Autriche et en France, des milliers d'objets en bronze refont surface. Des notables, des chercheurs et des amateurs comme le colonel Friedrich Schwab (1803-1859)

à Bienne, Ferdinand Keller (1800-1881) à Zurich, Frédéric Troyon (1815-1866) à Morges ou encore Laurent Rabut (1825-1890) à Chambéry, se jettent à l'eau (métaphoriquement) et se lancent dans une intense pêche aux antiquités. C'est d'ailleurs à l'initiative de P.É. Desor et de G. de Mortillet, qui s'intéressent tous deux aux « cités lacustres », qu'est organisé le premier congrès paléoethnologique international à Neuchâtel, en 1866, titre transformé, en 1867, en congrès d'anthropologie et d'archéologie préhistoriques (Cicolani 2008). Les méthodes de terrain peuvent difficilement s'apparenter à des investigations scientifiques, mais elles ont le mérite de remplir les musées et les étagères des collectionneurs avec de véritables « trésors » archéologiques. Au cours de cette période, de nombreux dépôts d'objets métalliques sont mis au jour et achetés par les collectionneurs et les musées. C'est ainsi que le dépôt de Larnaud est acquis par le MAN chez un marchand parisien « où les savants de toutes les nations ont pu le voir » (Simon-Millot 1998). Il y avait été déposé par Zéphyrin Robert, alors conservateur du musée de Lons-le-Saunier, à l'occasion de l'Exposition universelle de 1867. Autre exemple de porosité entre collectionneurs, marchands et conservateurs, le dépôt de Vaudrevange est acheté aux enchères en 1868 par les marchands parisiens Rollin et Feuardent, à la demande d'A. Bertrand, pour le compte du MAN. Il ne faut pas négliger l'importance de ces acquisitions à un moment où les cadres de la Protohistoire sont en train de se construire. Quel que soit leur mode d'entrée dans les collections publiques, ces grands dépôts métalliques de l'âge du Bronze (Petit-Villatte, Réallon, Vénat, etc.) participent grandement à l'élaboration des premières typochronologies en France. Beaucoup de ces ensembles, plus ou moins clos, ont fait l'objet d'études et de publications très rapidement après leur découverte. Un grand nombre de ces « trouvailles » sont conservées grâce aux collectes menées par quelques notables passionnés comme le Messin Victor Simon (1797-1865), le vicomte Paul du Châtellier (1833-1911) en Bretagne, les carriers Piketty, Jean-Baptiste-Eugène (1827-1894) et Jean-Baptiste-Ernest (1832-1898) en région parisienne, le comte Josselin Costa de Beauregard (1836-1916) en Savoie, le baron Joseph de Baye (1853-1931) en Champagne et bien sûr E. Chantre dans le bassin du Rhône. Tous fréquentaient assidûment les grands congrès archéologiques de l'époque. Tous échangeaient une abondante correspondance, nourrie de débats passionnés, contribuant à entretenir une dynamique très forte autour de la constitution de cette nouvelle discipline : l'archéologie des âges protohistoriques en Europe.

D'Ernest Chantre à Joseph Déchelette : la difficile gestation d'une chronologie en France

En France, la création des sociétés savantes à partir du début du XIX^e^ siècle est encouragée et soutenue par Napoléon III qui voit, dans le développement des recherches archéologiques sur l'ensemble du territoire national, le moyen de mettre en œuvre son grand projet de la CTG (Jouys-Barbelin, Louboutin 2016-2017). Le travail intense de recensement et de cartographie auquel participent A. Bertrand et G. de Mortillet va permettre une large recension des découvertes datées de l'âge du Bronze. Il s'adosse à une solide pratique de la publication et à un riche réseau de correspondants et de revues locales. La constitution de ce vaste corpus d'étude va permettre l'élaboration de plusieurs chronologies de l'âge du Bronze en France… peu fructueuses. C'est notamment à partir de l'étude des collections du MAN que G. de Mortillet élabore son tableau de classification de l'âge du Bronze en deux phases distinctes : le « Morgien » (phase initiale de l'âge du Bronze) ou « Époque du fondeur », à partir des découvertes palafittiques de la station de Morges au bord du lac Léman en Suisse, et le « Larnaudien » (phase

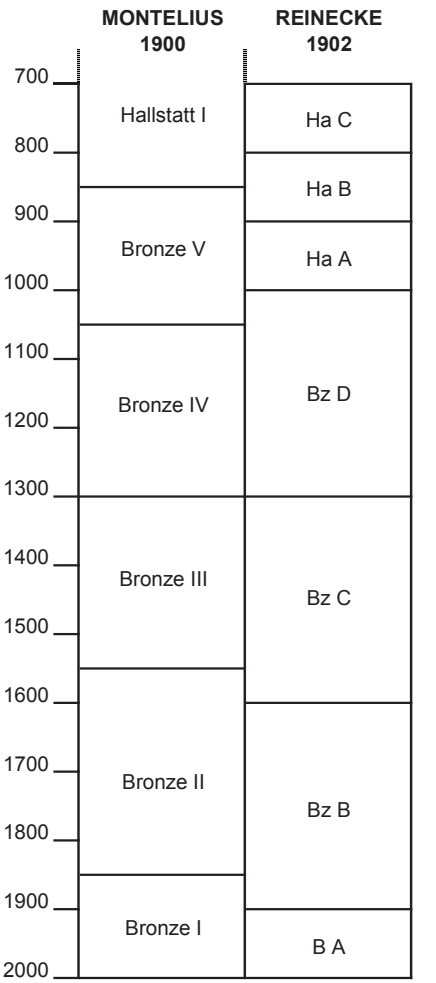


Fig. 3 : Chronologies de l'âge du Bronze établies par Oscar Montelius en 1900 et Paul Reinecke en 1902 (DAO R. Simon-Millot).

finale) ou « Époque du chaudronnier ou marteleur », à partir de l'étude du dépôt de Larnaud dans le Jura (Mortillet 1876, 1881, p. 31 *sq.*). Sans grand succès également est la proposition d'Édouard Piette (1827-1906) d'un « âge calcéutique du Bronze ». Ces tentatives de classification ne font guère consensus parmi les chercheurs. En matière de chronologie, une fois de plus, l'inspiration vient du Nord de l'Europe. En 1885, O. Montelius propose, à partir des très nombreuses découvertes recensées en Suède, un système chronologique en six étapes, dont cinq pour le seul âge du Bronze, fondé sur l'évolution typologique des objets en métal (Montelius 1885a et b). Preuve de son succès, ce système, établi pour l'âge du Bronze de l'Europe du Nord, est toujours en usage aujourd'hui. Son exemple est suivi au Danemark par Sophus Müller (1846-1934) et en Allemagne par Paul Reinecke (1872-1958) (fig. 3). Ce travail de synthèse et de classement chronologique des découvertes de l'âge du Bronze inspire fortement l'œuvre d'un riche industriel de Roanne, passionné d'archéologie depuis son plus jeune âge, J. Déchelette. Membre de la Société française d'archéologie (1886), conservateur du musée municipal de Roanne (1892), associé de la Société des antiquaires de France (1893) et membre non résident du Comité des travaux historiques et scientifiques en 1901, il s'est bâti une riche culture archéologique par ses voyages et ses lectures, mais également par le vaste réseau international de correspondants européens dont il a su s'entourer (Péré-Noguès 2017). Il meurt prématurément en 1914, dans les tranchées de la Première Guerre mondiale, après avoir publié un manuel de référence (Déchelette 1910), dont la première partie du tome II, *Archéologie celtique ou protohistorique*, traite tout particulièrement de l'âge du Bronze. Sur la base de la chronologie de O. Montelius, J. Déchelette subdivise l'âge du Bronze en quatre périodes (fig. 4). Pour ce faire, il a pris la peine de recenser et de classer 747 dépôts d'objets métalliques datés de l'âge du Bronze. Notons que, trente ans auparavant, E. Chantre n'en avait compté que 169, ce qui donne une bonne idée de l'abondance des découvertes à la fin du XIX^e^ siècle (Delrieu 2014, p. 35). Ce travail considérable d'étude, de compilation et de synthèse a fortement marqué les études protohistoriques en France et constitue encore aujourd'hui une somme remarquable. Elle n'a cependant pas eu de postérité, du moins pas dans l'immédiat.

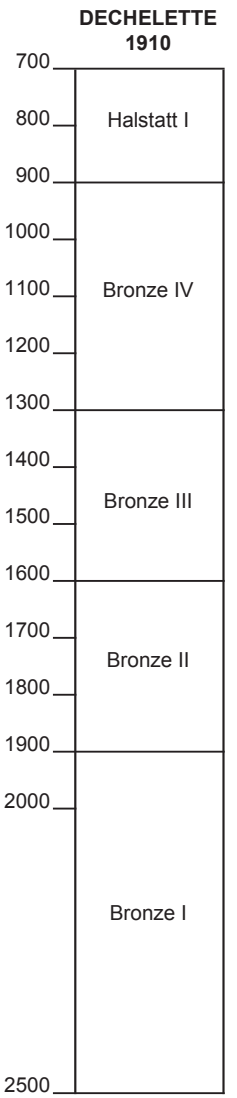


Fig. 4 : Chronologie de l'âge du Bronze établie par J. Déchelette en 1910 (DAO R. Simon-Millot).

Le recul de l'archéologie sur le territoire national

La mort de J. Déchelette va considérablement freiner, si ce n'est stopper, les études protohistoriques en France. À partir de 1920 et jusque dans les années 1930, la primauté des travaux archéologiques va aller aux études paléolithiques et aux recherches ethnologiques avec notamment des figures comme l'abbé Henri Breuil (1877-1961), Henri Hubert (1872-1927), Marcel Mauss (1872-1950), André Leroi-Gourhan (1911-1986) et Claude Lévi-Strauss (1908-2009). Les fouilles et découvertes de l'âge du Bronze sur le territoire français connaissent ainsi dans la première moitié du XX^e^ siècle une baisse d'activité significative. Indicateur qui ne trompe pas, à l'exception de l'entrée au MAN de quelques grandes collections, pour la plupart réunies au cours du XIX^e^ siècle comme la collection de P. du Châtellier achetée en 1924, le produit des fouilles du Fort-Harrouard par l'abbé Philippe (1876-1950) ou encore les ensembles de la nécropole de la forêt des Moidons et du Camp du Château à Salins-les-Bains, fouillés par Maurice Piroutet entre 1898 et 1931 et qui figurent déjà en bonne place dans l'ouvrage de J. Déchelette, les acquisitions du MAN pour ce qui concerne l'âge du Bronze et la Protohistoire en général chutent à partir de 1890 (fig. 5). Ces ensembles majeurs n'ont pas fait l'objet d'une publication globale ni exhaustive si ce n'est partiellement et sur le tard (Mohen, Bailloud 1987 ; Piningre, Ganard 2004).

De manière générale, cette phase de l'entre-deux-guerres compte peu d'ouvrages de synthèse ou de recensement en Protohistoire. En Alsace, un jeune assistant au Musée préhistorique et gallo-romain de Strasbourg, Claude F.-A. Schaeffer (1898-1982), publie un des rares livres de référence de la période : le compte rendu en deux volumes des fouilles réalisées par Xavier Nessel (1834-1918) sur près de 600 tumulus de la forêt de Haguenau de 1870 à 1895. Très complet et clair, son travail reste une référence pour la Protohistoire européenne (Schaeffer 1926).

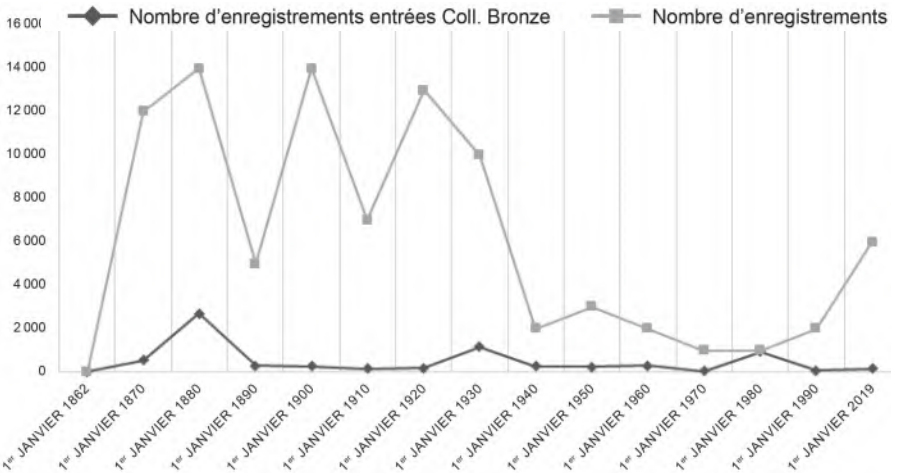


Fig. 5 : Évolution des acquisitions du musée d'Archéologie nationale de 1862 à 2019 (DAO R. Simon-Millot).

De 1950 à aujourd'hui : l'âge du Bronze en France, reconnu mais toujours méconnu

La France occupée devient un champ d'étude investi par la recherche archéologique allemande. Créé le 11 mai 1940, le *Kunstschutz* a pour mission affichée de recenser et de protéger les œuvres d'art en zone de guerre, mais le propos est bien plus sombre : il s'agit de faire l'inventaire des richesses patrimoniales et archéologiques des pays occupés et d'en reprendre l'étude, méthodiquement, pour en faire profiter le Reich, en théorie comme en pratique. De nombreux cadres intellectuels de l'archéologie allemande participent ainsi plus ou moins consciemment et volontairement à la vaste entreprise de propagande nazie qui ravage toute l'Europe. Pire, l'archéologie protohistorique allemande, dans ses méthodes et ses fondements, s'est largement compromise idéologiquement et intrinsèquement, à la suite des travaux de Gustav Kossinna (1858-1931). Des figures éminentes de la protohistoire européenne, membres du parti nazi comme Wolfgang Kimmig (1910-2001) ou de la SS comme Wolfgang Dehn (1909-2001), ont participé de ce système (Olivier 2004). Comment reprendre les recherches protohistoriques sur la base de leurs travaux ? Cette question marque en creux, presque inconsciemment car non formulée, toute la période de l'après-guerre. Il faut ainsi attendre plus de dix ans pour voir une légère reprise des études sur les âges du Bronze et du Fer en France. Cette nouvelle dynamique est portée par quelques fortes personnalités, qui vont opérer de solides avancées dans le domaine de la chronologie notamment. Les travaux de recherches et le dynamisme de Jean-Jacques Hatt (1913-1997) à Strasbourg et de Pierre-Roland Giot (1919-2002) à Rennes revitalisent la Protohistoire nationale peu ou prou délaissée par les archéologues français depuis la mort au champ d'honneur de J. Déchelette en 1914. Les modèles de ces nouveaux pionniers sont à rechercher au Royaume-Uni, en Suisse, mais aussi en Allemagne ; W. Kimmig notamment, qui a pu dès le début de l'été 1946 recommencer à travailler à Fribourg, non seulement comme chef de la conservation des monuments archéologiques mais également comme enseignant à l'université, renoue rapidement des contacts avec la France, plus particulièrement à partir du congrès international des préhistoriens à Zurich en 1950. De 1951 à 1954, il publie le résultat des recherches qu'il a effectuées en France pendant la guerre dans une série d'articles qui a fait date (Kimmig 1951-1954) et qui relance les études sur l'âge du Bronze. Entre 1955

et 1961, J.-J. Hatt publie ses *Chroniques de Protohistoire* (Hatt 1955a, 1955b, 1956, 1958, 1961), dans lesquelles il s'attache à construire une nouvelle chronologie sur la base des modèles d'outre-Rhin, en adaptant la tripartition Bronze ancien, Bronze moyen, Bronze final à partir notamment des travaux de Hermann Müller-Karpe (1925-2013) (Mordant, Wirth 2014). Ce schéma sera repris par son élève, Jacques-Pierre Millotte (1920-2002), qui sera l'auteur d'un *Précis de Protohistoire européenne* en 1970, dont la lecture est encore utile aujourd'hui[1].
J.-P. Millotte, géographe de formation, poursuit ses études après-guerre, dans un contexte difficile, ouvert sur l'Europe mais aussi sur les États-Unis et à un moment où s'opère un élargissement des champs d'investigation au profit des recherches sur les modes de vie, l'environnement, les relations sociales et les liens économiques. J.-P. Millotte suit de près les travaux de Lewis Binford qui fonde la *New Archaeology*. Il tisse également des relations étroites avec ses homologues allemands, notamment W. Dehn, W. Kimmig et ses élèves de l'université de Tübingen. D'une certaine manière, le travail des protohistoriens français s'inscrit à l'issue de la guerre dans les pas de l'archéologie allemande, dont sont repris pour partie les méthodes et les cadres (Legendre, Olivier 2013), mais elle s'ouvre aussi aux approches nouvelles anglo-saxonnes.
En 1941, Jérôme Carcopino, historien spécialiste de la Rome antique, haut fonctionnaire et homme politique français, réglemente les fouilles archéologiques et met en place les circonscriptions archéologiques dans une loi qui sera validée après la Libération par l'ordonnance du 13 septembre 1945. Le système doté de moyens bien limités tient peu ou prou jusqu'à la création des services régionaux de l'archéologie en 1991 (Delestre dir. 2021). Au sein de ces directeurs des Antiquités se trouveront certains éminents spécialistes de l'âge du Bronze, parmi lesquels J.-J. Hatt, nommé directeur de la circonscription archéologique d'Alsace et de Moselle jusqu'en 1970, J.-P. Millotte, directeur des Antiquités préhistoriques de Franche-Comté de 1957 à 1982, et P.-R. Giot, directeur des Antiquités préhistoriques de Bretagne de 1955 à 1973. Persuadés les uns comme les autres de la nécessité de revivifier les études protohistoriques en France, ils vont s'attacher à recréer un enseignement universitaire de l'âge du Bronze et de l'âge du Fer en France.
En dehors de ces quelques personnalités académiques porteuses de la spécialité, l'âge du Bronze en France reste en effet une discipline pratiquée quasi uniquement par des bénévoles, membres de sociétés savantes ou animateurs de nouvelles associations de sauvetage et d'étude du patrimoine archéologique. Ce sont eux les acteurs de terrain, pilotés par les services des circonscriptions archéologiques parfois bien discrets jusqu'au début des années 1970. Ces chercheurs passionnés publient régulièrement dans le *Bulletin de la Société préhistorique française*, organe essentiel de promotion de la discipline, mais aussi dans les revues interrégionales comme la *Revue archéologique de l'Est*, la *Revue archéologique du Centre*, les *Cahiers rhodaniens*, les *Cahiers alsaciens d'histoire et d'archéologie*, la *Revue archéologique champenoise*, etc. Certains noms marquent la bibliographie de ces décennies 1960 et 1970 : Aimé Bocquet dans les Alpes, Charles Bonnet et Madeleine Jehl en Alsace, Marcel Vuillemey dans le Jura, Bernard Chertier en Champagne, Daniel et Claude Mordant en Bassée… Pour la rédaction de la synthèse sur l'âge du Bronze de la *Préhistoire française* en 1976, Jean Guilaine pourra cependant mettre à contribution un universitaire (J.-P. Millotte), des chercheurs du CNRS (Jacques Briard, Gérard Cordier, Jean Courtin, Gilles Gaucher, Charles Lagrand, Jean-Pierre Nicolardot, Jean-Louis Roudil, Julia Roussot-Laroque), quelques membres des directions des Antiquités (Bernard Chertier, Jean Clottes, Jean-Pierre Daugas, André Thevenin, Guy Verron) et conservateurs de musées

1. Édité dans la collection U2, chez Armand Colin

(Louis Bonnamour, Jean-Pierre Mohen, Hans Zumstein) ; quelques amateurs confirmés apparaissent aussi comme Aimé Bocquet, Georges Constantini, André Coffyn, Claude Mordant… Quelle différence avec les contributrices et contributeurs engagés dans la rédaction de cette synthèse 2025, constitués de plus d'une centaine de professionnels uniquement, de toutes institutions avec une présence majoritaire des acteurs de l'archéologie préventive ! La professionnalisation est installée, confortée par la loi sur l'archéologie préventive du 17 janvier 2001 et la création de l'Institut national de recherches archéologiques préventives.

À l'aube des années 1980, ces « amateurs » s'attachent à investir des instances de recherche, à commencer naturellement par la Société préhistorique française (SPF). Bien qu'une commission « âge du Bronze » ait été constituée dès sa création, c'est Jacques Briard qui la fonde réellement en 1967, fédérant ainsi les chercheurs et initiant une politique de rencontres et de publications consacrée à cette période. Le congrès de Nice de l'Union internationale des sciences préhistoriques et protohistoriques (UISPP), en 1976, constitue un jalon essentiel par son caractère international. Les communautés scientifiques se structurent autour des colloques interrégionaux sur le Néolithique dès 1973 et de l'Association française pour l'étude de l'âge du Fer en 1977. L'âge du Bronze restera dans le giron de la SPF encore quelques années. Le colloque international de Nemours sur la « Notion de civilisation des Champs d'Urnes » organisé par Patrice Brun et C. Mordant en 1986, avec le soutien majeur de Valentin Rychner, constitue un événement car il projette la communauté française sur la scène internationale de l'âge du Bronze européen ; la présence de W. Kimmig, Walter Torbrugge, J.-P. Millotte positionne définitivement la communauté des spécialistes français au plan international ; la publication rapide des actes favorise également cette reconnaissance. Ce colloque va initier une série de colloques internationaux biannuels thématiques consacrés à l'âge du Bronze : Bronze moyen (Haguenau Strasbourg 1988), Occupation du sol (Lons-le-Saunier 1990) ; Bronze ancien (Clermont-Ferrand 1992), Enclos funéraires (Sens 1994), Atelier du bronzier (Dijon 1996), Pratiques funéraires (Sens 1998).

En parallèle à ces rencontres, la commission « âge du Bronze » de la SPF animée par J. Briard poursuit l'organisation de journées thématiques Bronze en région ; ainsi, à Bayeux en 1998, suite à la réunion thématique « L'âge du Bronze en France : actualité des recherches », la décision est prise par un petit collectif animé par J. Briard, C. Mordant, Antoine Verney de se structurer en association : l'Association pour la promotion des recherches sur l'âge du Bronze (APRAB) est née. Ces rencontres débouchent évidemment sur la nécessité de leur publication. Aujourd'hui, le rythme des parutions est soutenu. Les premiers colloques Bronze ont beaucoup profité du soutien de la section de Pré-Protohistoire et des Éditions du Comité des travaux historiques et scientifiques. Le Bulletin et les Mémoires de la SPF comme les revues régionales accueillent de nombreux articles sur l'âge du Bronze, sans compter le *Bulletin de l'APRAB*, uniquement dédié à cela.

Le premier travail de publication dont s'est emparée la commission « âge du Bronze » de la SPF, après sa réactivation par J. Briard en 1967, a été la création de la série des « Fiches typologiques Bronze ». Cet outil a certes permis à la communauté francophone des spécialistes de l'âge du Bronze de s'emparer des questions de typochronologie, mais elle a également contribué à l'enfermer dans un système presque exclusivement national. À cet égard, le refus des instances académiques françaises de participer au projet international des *Prähistorische Bronzefunde* (PBF), placé sous les auspices de l'UISPP et porté par H. Müller-Karpe, a été très regrettable. Les corpus français, souvent traités par des auteurs étrangers, n'y occupent qu'une place limitée (Mordant, Wirth 2014). Les années

1960 et 1970 sont également marquées par la publication des grandes thèses régionales qui ont fait date et servent encore de support aux études actuelles (J.-P. Millotte, J. Briard, A. Bocquet, J. Guilaine, C. Roudil, J.-C. Blanchet, J. Gomez, J.-P. Pautreau, A. Coffyn, H. Zumstein…). Enfin, il faut rendre hommage à Jean-Pierre Mohen qui initie en 1981 avec José Gomez de Soto et André Coffyn une série de mémoires aux éditions Picard, consacrés à « l'âge du Bronze en France ». Cette maison d'édition plutôt tournée vers les mondes « classiques » publiera cinq volumes richement illustrés.

Le besoin de former des protohistoriens spécialistes de l'âge du Bronze, identifié depuis longtemps, est très difficile à couvrir. L'enseignement de la Protohistoire est après la guerre cantonné aux universités de Besançon (J.-P. Millotte), Rennes (J. Briard) et Toulouse (J. Guilaine). Des « cours complémentaires » sont assurés dans plusieurs universités par des chercheurs sous forme de vacations… C'est le cas à Paris I par exemple avec des interventions de Françoise Audouze, G. Gaucher, C. Mordant, P. Brun à partir du début des années 1980. Avec le plan « Université 2000 », quelques nouveaux postes d'enseignants-chercheurs spécialistes en âge du Bronze européen seront ouverts par exemple à Dijon (C. Mordant), à Toulouse (Pierre-Yves Milcent), Nantes (Sylvie Boulud-Gazo), Lille (A. Lehoërff), Besançon (Estelle Gauthier) et bien plus récemment à Montpellier (Stéphanie Adroit).

On fera cependant le constat que si l'enseignement de l'âge du Bronze s'est développé dans les universités, les postes sont plus nombreux pour le Néolithique et l'âge du Fer. L'École du Louvre, où enseignent les conservateurs du musée d'Archéologie nationale, peine à attirer ses élèves dans le champ de l'archéologie nationale, alors même que les postes pour ces futurs professionnels sont bien réels.

L'âge du Bronze partout présent ?

Si un évident « militantisme » doit être reconnu sur tous les aspects décrits *supra*, ce bilan n'aurait pas de sens sans évoquer la multiplication des données de terrain. Les premières décennies de l'archéologie de sauvetage avaient permis de lever le voile sur l'âge du Bronze de certaines régions françaises grâce aux « laboratoires à ciel ouvert », objets de conventions entre carriers et archéologues de la vallée de l'Aisne ou de la Seine en Bassée pour ne citer que les plus emblématiques. Parallèlement, l'engagement de certains archéologues des services de l'État a permis, grâce à la multiplication des grands décapages et à la densité des diagnostics archéologiques, un accroissement considérable des données sur l'âge du Bronze. Des services comme le service régional de l'archéologie de Lorraine ont démontré dès les années 1980 et 1990, par leur usage systématique, le bien-fondé de ces pratiques qui sont aujourd'hui la norme (au détriment des suivis de décapages en carrières). Ils ont révolutionné la connaissance des habitats de l'âge du Bronze et ont ainsi permis un véritable rééquilibrage des données en faveur des occupations domestiques, longtemps sous-estimées au seul profit des sites funéraires et des dépôts d'objets métalliques. Le plein développement à l'échelle nationale de l'archéologie devenue préventive au début des années 2000 a permis de confirmer ces apports et de les conforter dans certaines régions en périphérie des villes où de grands aménagements périurbains sont mis en place comme à Lyon, Caen, Troyes, Sénart… Les indices d'occupation, bien que ténus, sont aussi désormais mieux repérés (Vanmoerkerke 2021).

Aujourd'hui, les données très nombreuses nécessitent une gestion via des bases de données, comme celle développée à l'Inrap (Carozza *et al.* 2017) qui regroupent plusieurs milliers d'occurrences. L'analyse spatiale et la modélisation facilitées par ces outils donnent désormais à voir l'organisation sociale, le rythme des occupations à partir d'analyses multiscalaires.

L'archéologie programmée, quant à elle, se poursuit en marge de l'archéologie préventive sur des zones qui échappent généralement aux projets d'aménagement, sur des sites de hauteur, des espaces forestiers ou de marais, dans le cadre de fouilles ou de programmes de prospections, qui ont permis de compléter la couverture territoriale, d'étudier des espaces spécifiques et de mieux comprendre les différentes emprises d'occupation. On pourra citer notamment, mais c'est très réducteur, les travaux réalisés au Camp du Château à Salins-les-Bains (Jura), co-dirigés par Jean-François Piningre et Estelle Gauthier, ainsi que les découvertes exceptionnelles de dépôts métalliques à l'occasion des prospections dans la cluse de Salins ou des fouilles menées sous la direction de P.-Y. Milcent depuis 2019, dans le sud du département de l'Allier à Gannat.

Ces découvertes ont vocation à entrer dans les collections publiques, dans les centres de conservation et d'étude qui se multiplient depuis quelques années sur le territoire national ou dans les musées. Il est en effet impératif que l'âge du Bronze sorte des ouvrages de spécialistes pour être partagé par tous, ce qui est encore loin d'être le cas. À quand l'âge du Bronze dans les manuels scolaires ? Pourtant, les travaux de recherches et les découvertes de ces dernières années ont nourri de nombreuses expositions à destination du public[2]. La plus officielle d'entre elles, organisée sous l'égide du Conseil de l'Europe dans le cadre de la campagne européenne de promotion de l'âge du Bronze « L'Europe au temps d'Ulysse » sera présentée à Copenhague, Bonn, Paris et Athènes de 1998 à 2000 (Lourdaux-Jurietti, Simon-Millot 2021). Ces récentes expositions ont contribué à proposer une image de l'âge du Bronze plus conforme à l'état des connaissances actuelles, donnant à voir, une approche plus humaine et quotidienne de cette période. Ces manifestations temporaires doivent cependant réussir à s'ancrer dans la durée et les collections récemment mises au jour trouver le chemin des vitrines permanentes des musées.

Conclusion

En quelques lignes, cent cinquante ans d'histoire de l'âge du Bronze en France ont été évoqués, avec l'intervention de fortes personnalités, d'éminents chercheurs ayant contribué à construire les cadres de la Protohistoire en France et en Europe. Cette histoire de l'âge du Bronze en France, marquée par ces hommes, a également été construite par des chercheuses ; elles sont britanniques dès les années 1930 avec Margaret Dunlop (1938), élève de Christopher Hawkes, puis après-guerre avec Nancy Sandars, qui a travaillé à Tübingen avec W. Kimmig pour produire un volume consacré à l'âge du Bronze en France qui sera malheureusement non traduit et dont l'impact auprès des chercheurs français restera de ce fait fort limité (Sandars 1957). En France, pendant longtemps, les protohistoriennes ne sont pas très nombreuses, mais les travaux de Christiane Éluère, par exemple, vont marquer durablement les recherches sur le travail de l'or et font toujours référence. Il faut donc se réjouir aujourd'hui de constater la juste place qu'occupent désormais de nombreuses chercheuses en Protohistoire dans toutes les institutions archéologiques en France.

Les dernières décennies semblent ainsi parachever une forme d'aboutissement de l'investissement scientifique et administratif convaincu qui depuis cent cinquante ans a fait vivre l'âge du Bronze en France. Nul doute que la dynamique autour de cette période est désormais bien ancrée dans le paysage de la recherche française grâce aussi à l'attention militante de l'APRAB, mais il reste encore beaucoup à faire. Espérons que l'exposition nationale et les expositions régionales qui marquent cette « année de l'âge du Bronze » sur l'ensemble du territoire constitueront une avancée significative, car à ce jour, il faut bien admettre que l'âge du Bronze n'est pas beaucoup plus connu de nos contemporains qu'il ne l'était au XIX^e^ siècle.

2. De 1986 à 2025, dix-sept expositions temporaires ont été proposées, la plupart accompagnées d'un catalogue.

Le temps qui passe, du Campaniforme à l'âge du Fer

Mesurer le temps de l'âge du Bronze

Thibault Lachenal, Fabien Langenegger, Cyril Marcigny

La mesure du temps, et son appréhension, constitue une des problématiques lancinantes de l'archéologie, d'autant plus prégnante quand les sources écrites font défaut à l'échelle locale ; le *cross-dating*, en usage un temps et établi avec les régions de la Méditerranée orientale, n'est plus de mise actuellement car il peut générer bien des erreurs potentielles. L'âge du Bronze n'échappe pas à ces difficultés et les bornes chronologiques de cette séquence sont encore en discussion, même si les limites à -2300/-2200 et -800 av. n.è. sont actuellement pour partie stabilisées. La période couvre ainsi quinze siècles, un *continuum* que les archéologues découpent et redécoupent au gré de leurs périodisations, elles-mêmes sujettes à de nombreuses discussions, en fonction des zones géographiques.
Pour le territoire national, un découpage formel, basé sur trois grandes étapes (Bronze ancien, moyen, final), elles-mêmes découpées en sous-phases, découle d'une histoire de la recherche ancrée dans la chronotypologie des mobiliers, en particulier métalliques. Ce schéma conventionnel n'est pas anodin, car les césures qu'il propose devraient correspondre, en toute logique, à des moments importants du déroulé historique de l'âge du Bronze : des périodes de transition, de rupture, de changement de paradigmes sociaux et culturels. Révéler la pertinence de ces césures, en vérifier la véracité, à des échelles géographiques variables, est donc un enjeu essentiel de la discipline. Ce n'est que par ce travail critique que peut s'ouvrir une lecture historique des dynamiques sociales, économiques et culturelles de l'âge du Bronze de l'Europe occidentale. Pour répondre à cette problématique, les outils des maîtres du temps se sont consolidés, en particulier grâce à trois d'entre eux : la chronotypologie, la quantification de la teneur résiduelle en ^{14}C corrigée par la courbe de calibration et la dendrochronologie, sachant que chacune de ces méthodes intervient dans la mesure de l'autre : un des nombreux paradoxes de l'archéologie !

Une brève histoire du temps : construction de la chronologie de l'âge du Bronze en France

En émettant la théorie, à la suite de Vedel Simonsen, que trois « âges » se succèdent dans le temps qui sont marqués par l'emploi de matériaux différents (la pierre, le bronze puis le fer), C.J. Thomsen, alors conservateur du musée de Copenhague, invente l'âge du Bronze comme période chronologique. Si cette proposition rencontre très rapidement du succès en Europe, son acceptation a été bien longue et conflictuelle en France (voir Lehoërff p. 17 ; Frénéat et Wirth p. 24 ; Jurietti et Simon-Millot p. 29).
C'est l'évolution des mobiliers, par exemple la complexification des systèmes d'emmanchement des haches (Mortillet 1880), qui va ensuite étayer la construction des typochronologies européennes. Ce raisonnement évolutionniste fonde également la démarche typologique mise en œuvre par le Suédois O. Montelius, qui propose un séquençage de l'âge du Bronze scandinave en six périodes (Montelius 1885a et b) à partir de l'évolution supposée des mobiliers métalliques et des premières tentatives de *cross-dating*. Sur les mêmes bases, il propose, quelques années plus tard, une chronologie pour la France et les régions voisines, dans laquelle l'âge du

Bronze est subdivisé en cinq périodes (Montelius 1901). Le travail d'O. Montelius servira de base aux chronologies proposées successivement. J. Déchelette, dans son *Manuel d'archéologie préhistorique, celtique et gallo-romaine* (1910), présente une chronologie de l'âge du Bronze calquée sur le modèle de celle d'O. Montelius. Peu avant lui, P. Reinecke avait lui aussi établi, en suivant le canevas d'O. Montelius, une chronologie pour les âges du Bronze et du Fer (avec une division en Bronze A, B, C, D, puis Hallstatt A, B, C, D) qui reste le référentiel encore en usage en Europe centrale (Reinecke 1902). Dans les années 1950, la chronologie de J. Déchelette est considérée comme dépassée et J.-J. Hatt propose un « nouveau système de chronologie » en se basant sur les résultats des travaux de chercheurs étrangers comme Emil Vogt ou H. Müller-Karpe (Hatt 1954, 1956, 1958, 1961). S'il reconnaît les apports de P. Reinecke, il ne souhaite pas reproduire sa chronologie, car elle intègre dans la phase « Hallstatt » des périodes antérieures à l'apparition du fer en Europe occidentale. La nouvelle chronologie présentée par J.-J. Hatt repose sur un système tripartite : Bronze ancien, moyen, final, avec chaque période divisée en trois étapes (1, 2, 3), qu'il complétera par la suite par des sous-divisions pour le Bronze final (a, b). Cette structuration du temps de l'âge du Bronze rencontrera rapidement un grand succès dans l'Hexagone et, par exemple, cette classification est utilisée dans la quasi-totalité des synthèses régionales parues dans le tome II de *La Préhistoire française* (Guilaine dir. 1976). Toutes ne suivent pas en revanche les subdivisions (a, b) proposées par J.-J. Hatt pour le Bronze final. Par la suite, des chercheurs comme P. Brun ou C. Mordant (Brun, Mordant 1988) procéderont à un regroupement de ces sous-phases afin de mieux mettre en exergue les phénomènes de continuité et de rupture observables dans le mobilier archéologique (étape ancienne : BF 1-2a ; étape moyenne : BF 2b-3a ; étape finale : BF 3b-Ha ancien). Si ce système tripartite de J.-J. Hatt reste le plus employé actuellement, il a récemment été critiqué par P.-Y. Milcent qui suggère d'adopter une nouvelle partition en distinguant un premier et un second âge du Bronze, sur d'autres bases que la seule évolution des mobiliers (Milcent 2022a). Par ailleurs, les protohistoriens français restent attachés au système chronologique de P. Reinecke, ce qui leur permet notamment de raccrocher les typologies des bronzes étudiés à des chronologies bien maîtrisées, comme c'est le cas sur le Plateau suisse grâce aux sites littoraux datés par la dendrochronologie.

De la typochronologie à la chronotypologie

Dès les premières recherches évoquées *supra*, la constitution du cadre chronologique de l'âge du Bronze s'est fondée sur un principe simple qui veut que les caractéristiques des objets manufacturés (formes, décors, modes de fabrication, etc.) évoluent dans le temps. Ces premières intuitions, basées sur ce processus évolutif, du simple vers le complexe, ont rapidement été enrichies et validées par l'observation des associations dans les contextes archéologiques (tombes, dépôts non funéraires, habitats) et par la pratique du *cross-dating*. Le caractère pionnier des études scandinaves a fait que les productions métalliques ont longtemps joué le premier rôle dans la constitution des chronologies de l'âge du Bronze européen. C'est encore le cas dans certaines régions, notamment atlantiques, largement pourvues en métal, bien que dès la première moitié du XX^e^ siècle le mobilier céramique ait également contribué à la constitution des périodisations. Si les typologies ont été discutées et ont évolué, la méthode elle-même reste inchangée, que les types d'objets soient définis empiriquement, à l'aide d'outils statistiques ou demain par des intelligences artificielles, le principe reste le même. Il a bien été formalisé par Jean-Claude Gardin (1979) qui cerne trois étapes essentielles : une définition du corpus, un langage de représentation et un ordre classificatoire. Cette démarche vise à la confrontation systématique des attributs intrinsèques (les caractéristiques physiques, géométriques

et sémiotiques) et extrinsèques (de temps, de lieu et de fonction) d'un objet, afin d'en « tirer des informations concernant au premier chef la place de ces vestiges dans l'espace et dans le temps » (*ibid.*, p. 143). Si les premières études ont été avant tout typochronologiques, l'introduction de l'usage des méthodes de datation absolue a par la suite conduit à inverser la tendance en faveur d'une dynamique de recherche chronotypologique (Vital 2002, p. 32). Alain Gallay (1989) distingue en effet la typochronologie dans laquelle « les classes temporelles ne sont définies que sur le seul plan relatif ; le temps est découpé en phases successives dont l'amplitude et la valeur ne sont pas précisées » de la chronotypologie pour laquelle « la partition est replacée sur l'échelle du temps ».

Mesurer le temps : la datation ^{14}C

Sans rentrer dans le détail de la méthode, ni sur la sélection des échantillons à dater (Oberlin, Talon 2022), il ne semble pas inutile de revenir sur certains traits de la mesure d'âge à partir de la teneur en ^{14}C résiduel. La courbe de calibration est une réduction statistique d'un nuage de points obtenus en mesurant la teneur en ^{14}C de cernes de croissance sur de longues séries dendrochronologiques. Ces prises de mesures, presque pour chaque année, permettent de tracer la courbe de calibration dans sa phase récente, à partir de -12000. La courbe est régulièrement précisée et la version de 2020 est actuellement utilisée (Reimer *et al.* 2020) ; pour cette dernière, des mesures sur des séries dendrochronologiques flottantes ont aussi été utilisées de manière à reculer la courbe obtenue par cette méthode autour de -50000 ans. La date corrigée, calibrée, est donnée aux intersections de la mesure ^{14}C de l'échantillon à dater (en années BP, soit avant 1950 par convention) avec la courbe moyenne de la calibration.

L'allure générale de la courbe moyenne de calibration est irrégulière et il en résulte des mesures corrigées qui peuvent s'étaler sur des durées longues, l'approximation statistique de la mesure étant faite à 95,4 % de sécurité. Cela tient en fait aux fluctuations du taux de ^{14}C de l'atmosphère et ces perturbations ont pour cause les modifications de l'activité solaire, du magnétisme terrestre et des climats planétaires. Lorsque ce taux est resté constant durant plusieurs siècles ou surtout lorsqu'il a temporairement augmenté, la mesure corrigée peut attribuer une probabilité de contemporanéité à des événements qui se sont en fait succédé.

Les approximations des mesures données avec 95,4 % de sécurité confèrent à la date non pas une valeur unique, événementielle, mais elles indiquent une plage temporelle, conjoncturelle, durant laquelle la datation se situe (une densité de probabilité élevée ou HPD). Plusieurs « plateaux » de la courbe sont très défavorables à la calibration des dates ^{14}C. Le plus connu est le « plateau hallstattien » centré sur une large tranche de temps comprise entre le premier âge du Fer et La Tène ancienne (entre 2350 et 2550 BP), mais l'âge du Bronze n'est pas en reste avec un plateau au tout début de la période et un autre durant l'étape moyenne du Bronze final.

L'usage des datations par le ^{14}C s'est très largement généralisé en France depuis les années 1980 et à partir de cette période l'élaboration d'un standard international et de logiciels dédiés à la calibration des mesures ^{14}C a en effet favorisé leur usage (Perrin 2014, p. 13). La méthode est alors considérée comme une alternative à la pratique des datations croisées (ou *cross-dating*) afin d'asseoir les bornes calendaires des phases constitutives des systèmes chronologiques. Les résultats ont été considérés individuellement, au regard du mobilier auquel ils sont associés, ou traités en série par phase, en ayant parfois recours aux diagrammes cumulatifs (Vital 1996, 1999 ; Gascó 1985, 2001 ; Guilaine, Gascó 1989 ; Gascó *et al.* 1996 ; Voruz 1996, etc.). Avec l'affinement et la fiabilisation de la méthode de datation par le ^{14}C, grâce à l'étalonnage du temps par la dendrochronologie, la nouvelle

précision atteinte dans le comptage du ^{14}C résiduel et la mise en œuvre du datage par AMS, le recours à cette méthode a trouvé un certain succès auprès des spécialistes de l'âge du Bronze. La période s'y prête d'ailleurs bien, car la courbe de calibration dendrochronologique correspondante est peu affectée par les phénomènes de plateau, contrairement au début de l'âge du Fer et à certains moments du Néolithique. La datation ^{14}C a donc permis, peu à peu, d'obtenir des dates assez précises pour discuter les données typochronologiques précédemment établies. C'est dans ce cadre que le basculement vers une pratique chronotypologique a été établi. Les modèles statistiques bayésiens constituent notamment un outil puissant pour confronter les informations disponibles en chronologie relative et absolue. Ces pratiques sont maintenant facilement accessibles grâce à des programmes de traitement des dates ^{14}C comme OxCal, BCAL ou ChronoModel. Naturellement, des abus ou de mauvaises pratiques peuvent découler d'un outil aisé à mettre en œuvre. En considérant une série importante de dates associées à des ensembles fiables, le recours aux modélisations bayésiennes peut néanmoins permettre de préciser les bornes chronologiques de la périodisation proposée dans un territoire donné (Lachenal 2022c). Le langage R offre aussi une alternative intéressante car il favorise la reproductibilité et permet d'intégrer le traitement d'âges ^{14}C à des études plus larges (analyse spatiale, etc.). Plusieurs packages R permettent de réaliser des calibrations d'âges ^{14}C (Bchron, oxcAAR…) et ils sont souvent orientés vers la modélisation (construction de chronologies, modèles âges-profondeur, etc.).

Mesurer le temps : la dendrochronologie

Cette étude du temps par les arbres est, en premier lieu, une méthode de datation absolue, comme pour l'analyse ^{14}C. En effet, la date calendaire est obtenue par la mesure pratiquée directement sur l'échantillon, indépendamment d'autres techniques qui reposent sur des datations croisées à partir d'études typologiques et stratigraphiques. Dans une deuxième approche, la dendrochronologie est utile pour l'approche de thématiques très diverses liées à l'homme et à son environnement (Blondel *et al.* 2022). L'arbre réagit à toute modification de son environnement immédiat et la lecture de ses cernes permet d'identifier, année après année, l'évolution des peuplements forestiers soumis aux caprices du climat et aux premières formes de domestication du paysage par les groupements humains dans leurs activités agricoles, pastorales et constructrices (Langenegger 2019 ; Billaud, Langenegger 2021). Cette technique de datation a été révélée au XIX^e^ siècle par l'astronome américain Elicott Douglas qui étudiait l'activité du soleil qui croît et décroît tous les onze ans environ. En carottant des pins de sa région à Flagstaff dans l'Arizona, il chercha à observer si ces cycles se retrouvaient dans la croissance des pins. Il fit alors une découverte capitale : deux arbres de la même essence, contemporains, poussant dans la même région et dans le même milieu édaphique, présentent des courbes de croissance comparables. Ainsi, en mesurant les cernes de croissance de nombreux bois d'une même essence et d'époques différentes, le dendrochronologue constitue une courbe de référence longue de plusieurs milliers d'années. Ce référentiel servira de base de travail pour la datation d'échantillons de bois prélevés dans les sites naturels, dans le patrimoine bâti ou dans les fouilles archéologiques. Pour dater une pièce de bois, on recherche par comparaison visuelle ou par calculs la position chronologique de sa courbe sur les référentiels disponibles. Des référentiels par essences étudiées sont indispensables car un chêne ou un sapin ont des exigences différentes en termes d'ensoleillement ou d'humidité. L'établissement du premier référentiel européen pour la Préhistoire a débuté en 1975 sous l'impulsion du laboratoire allemand d'Hohenheim et il s'agissait d'établir une courbe européenne du chêne avec la collaboration des laboratoires à vocation archéologique de Suisse

et de Besançon, premier laboratoire français de dendrochronologie. Cette courbe, terminée en 1984, a permis d'effectuer, au nord des Alpes, des datations absolues jusqu'en -4089. Les datations disponibles pour l'âge du Bronze publiées avant 1984 sont ainsi caduques (Orcel 1985).

La dendrochronologie permet d'obtenir des datations précises à la saison près. En effet, en observant la composition des cellules du dernier cerne de croissance au moment de la coupe ou de la mort naturelle des arbres, le dendrochronologue peut affiner la datation entre le printemps, l'été ou l'automne/hiver qui correspond à la période d'arrêt végétatif de l'arbre. Ce niveau de précision implique la présence sur l'échantillon du cambium, l'assise primaire productive du végétal vivant qui se situe entre le dernier cerne et l'écorce. Cependant, lorsqu'il n'est pas présent, mais qu'au minimum un cerne d'aubier est observé, une estimation de la date d'abattage est réalisée. En revanche, lorsque le façonnage ou l'état de conservation d'un échantillon ne permet pas de discerner la moindre trace d'aubier, une estimation de l'année d'abattage devient impossible car le nombre de cernes manquants dans le duramen jusqu'au départ de l'aubier ne peut pas être déterminé. Pour s'approcher de la date, on ajoutera un nombre de cernes manquants qui correspondent aux années d'aubier afin d'obtenir un *terminus post quem*, l'arbre ne pouvant pas être abattu avant cette date (Arnold, Langenegger 2012, p. 133-140).

Pour atteindre ce degré de précision dans la datation, il faut disposer d'un système de référence qui couvre toute la période de l'âge du Bronze. La portée géographique des séquences peut être locale ou régionale suivant la provenance des arbres qui ont servi à la création du référentiel. Les courbes locales sont le reflet des différents terroirs forestiers présents en France. Pour l'âge du Bronze, certains siècles ou certaines zones géographiques sont plus ou moins fournis en bois. Le matériel organique se conserve essentiellement dans les milieux humides en permanence. Les sites terrestres ne livrent souvent que du bois carbonisé, rarement soumis à une datation dendrochronologique.

Pour les prémices de l'âge du Bronze, l'étude de trois sites préhistoriques de la baie du Mont-Saint-Michel fournit des informations précises sur la construction des pêcheries avec des phases dendrodatées entre -2275 et -1947 (Bernard *et al.* 2016). Ces constructions ont nécessité beaucoup de bois d'œuvre, mais façonnés dans des arbres jeunes (14 à 20 ans) et d'essences très variées. Ces séquences courtes ne permettent pas toujours d'obtenir une chronologie absolue fiable. L'utilisation de bois très jeunes à la fin du Néolithique et au Bronze ancien empêche également la datation de certaines stations lacustres dans l'Est de la France (Billaud, Marguet 2007). En attendant d'autres découvertes, il faut tenter des corrélations à longue distance sur des références de France orientale, du Sud de l'Allemagne ou de Suisse où des données sont disponibles.

Les courbes de croissance pour le chêne existent depuis -1900, grâce aux datations d'habitats littoraux retrouvés dans la plupart des lacs alpins et elles se poursuivent jusqu'au premier quart du XVI^e^ s. av. n.è. Deux phases d'occupation sont identifiées pour le Bronze ancien : -1800 à -1770 et -1645 à -1570. Dans le Léman, les sites datés se trouvent sur la rive nord avec notamment le site de Morges/les Roseaux et celui voisin de Préverenges/Préverenges I (Corboud 2012, p. 242). Dans le lac d'Annecy, le site des Mongets est occupé au moins pendant la première phase (Billaud 2020).

Dès le Bronze moyen, une dégradation climatique conduit à un nouvel abandon de l'habitat lacustre et se traduit par une diminution importante des chronologies de référence. Toutefois, une partie de cette période est couverte grâce aux séquences des palafittes du Bronze final qui couvrent une période beaucoup plus large que la période d'occupation des sites (Billamboz *et al.* 2017, p. 599-613). Malgré

tout, une insuffisance de données est particulièrement marquée pour la période chronologique comprise entre -1570 et -1400 même si cette lacune est en partie comblée par des découvertes isolées de bois de construction ou de bois naturels. Pour le Bronze final, il existe une profusion de chronologies locales de qualité. Les référentiels développés en France, en pays savoyards, concernent essentiellement le chêne (*Quercus sp.*), puisque cette essence a été largement privilégiée dans ces régions pour les pieux de fondation des villages lacustres. Ces dix dernières années, d'importants référentiels construits en France concernent le lac d'Annecy (fig. 6) (Sévrier/Crêt de Châtillon; Billaud 2020) et le lac du Bourget (Brison-Saint-Innocent/Mémard, Chindrieux/Châtillon, Conjux/Conjux 1 et Conjux-Le Port 3; Billaud 2020). Elles couvrent une période chronologique de plus de trois cents ans, située entre le dernier quart du XII^e^ s. et la fin du IX^e^ s. av. n.è.

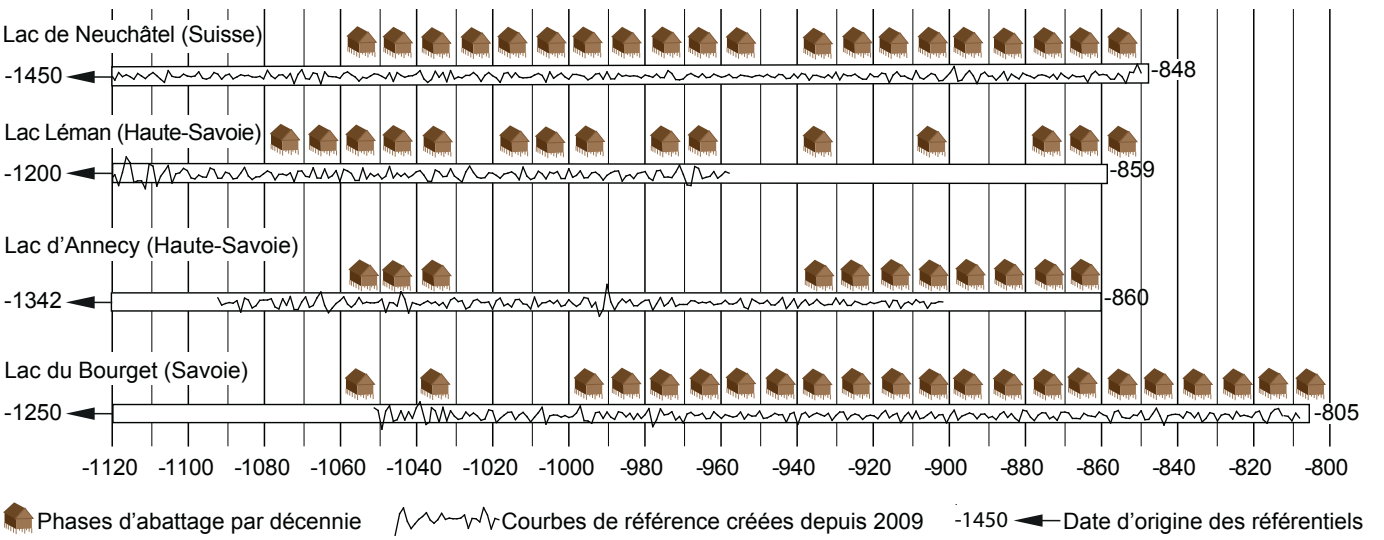


Fig. 6 : Courbes dendrochronologiques de référence établies depuis 2009 pour les lacs Léman (rive française), d'Annecy et du Bourget avec toutes les phases d'occupation identifiées depuis le début des analyses dendrochronologiques. La chronologie des palafittes sur les rives du lac du Bourget se distingue de celle établie pour le lac de Neuchâtel, ainsi que pour tous les autres lacs alpins, par une fréquentation qui se prolonge jusqu'à la fin du IX^e^ s. av. n.è. (DAO Billaud et Langenegger).

Perspectives

La qualité de la courbe de calibration par le ^{14}C, la richesse de la documentation dendrochronologique, la précision chronotypologique et la possibilité de se raccrocher dans certaines régions à des dates historiques offrent un large éventail de possibilités pour mesurer le temps de l'âge du Bronze. Elles autorisent aussi le croisement et la confrontation des méthodes, ce qui aboutit parfois à des débats inextricables (voir par exemple les débats sur la date de l'éruption volcanique de Santorin ou du début de la présence phénicienne en Méditerranée centrale et orientale, mentionnés dans Brandherm 2022a). D'autres techniques de datation mériteraient néanmoins d'être plus régulièrement employées comme l'archéomagnétisme; pour la période de transition avec l'âge du Fer notamment, cette méthode donne la possibilité de prendre le relais des datations ^{14}C pour une période au cours de laquelle ces dernières sont peu efficientes, en raison de la présence du fameux plateau du Hallstatt (Hervé, Lanos 2018). Pour prendre le relais de la dendrochronologie hors des sites en milieu humide, l'anthraco-chronologie offre également de belles perspectives pour compléter les séquences régionales, affiner les courbes de calibration du ^{14}C et préciser la chronologie interne des occupations (Brossier *et al.* 2020). Les structures de type foyer à pierres chauffantes, qui conservent souvent des bûches de belles dimensions, semblent particulièrement adaptées à la mise en œuvre de cette technique qui offre en outre l'avantage de pouvoir se coupler

avec une étude archéomagnétique. Le défi à venir consiste à faire dialoguer ces différentes méthodes de datation afin d'obtenir des chronologies régionales assez précises pour se libérer des périodisations traditionnelles, qui varient d'une région à l'autre et peuvent parfois recouvrir des réalités différentes. L'objectif serait alors de se référer aux dates calendaires, de parler en siècles, voire en décennies (fig. 7).

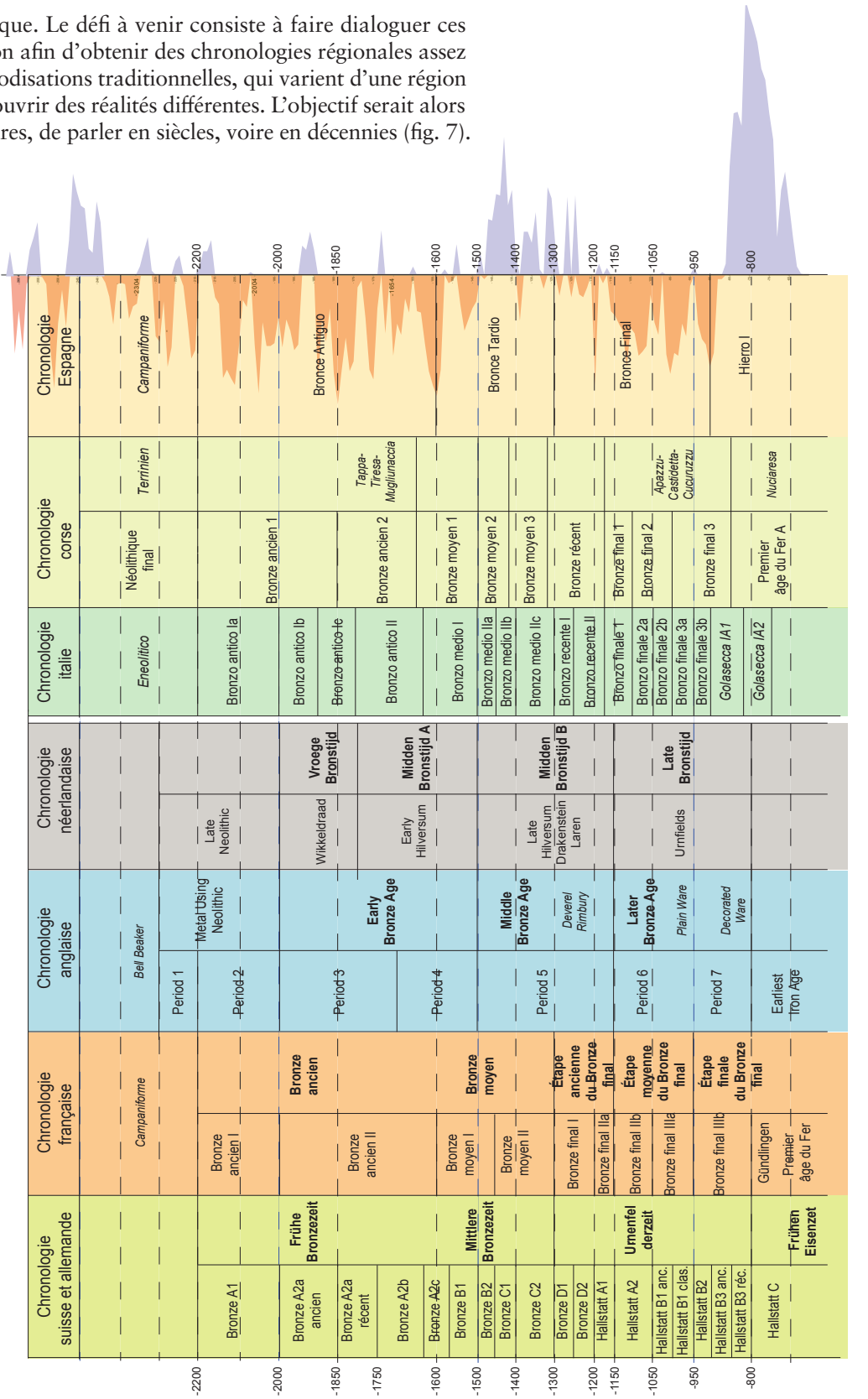


Fig. 7 : Synchronisation de la chronologie française avec ses voisins européens (Suisse, Allemagne, Grande-Bretagne, Pays-Bas, Italie, Espagne) (DAO C. Marcigny et T. Lachenal).

Le Campaniforme est-il de l'âge du Bronze ?

Jean Guilaine, Olivier Lemercier

Une telle question à objectif classificatoire est-elle pertinente ? On pourrait tout autant la poser à l'envers et se demander si le Campaniforme relève du Néolithique et l'on serait, de la même façon, pris au piège des taxinomies et de leurs faiblesses dénominatives. Il ne viendrait nullement à l'esprit d'un protohistorien sud-ibérique de taxer le Campaniforme de « néolithique » et pour cause : la première moitié du III^e^ millénaire voit fleurir en Andalousie et au Portugal une brillante culture caractérisée notamment par des mégasites d'habitat alors uniques en Europe, des tombes collectives à l'architecture mégalithique élégante (« tholos ») et une métallurgie du cuivre particulièrement active. Le Campaniforme, postérieur, s'inscrit donc dans le prolongement de ce « Chalcolithique », terme dont il est lui-même gratifié. En Italie, même conclusion : un âge du Cuivre, appelé ici « Énéolithique », plonge ses racines dans le milieu du IV^e^ millénaire avec les productions métalliques de la culture de Rinaldone et d'autres entités. Le Campaniforme n'y est donc considéré que comme la manifestation d'un très tardif Énéolithique. En France, la terminologie est paradoxale. Comme en Provence et dans la moitié nord du pays la métallurgie du cuivre pré-campaniforme est insignifiante et que les objets qui en relèvent ne sont le plus souvent que des importations, on a pris par habitude de bannir le terme « Chalcolithique » et d'admettre que tout le déroulement culturel antérieur à l'âge du Bronze devait être qualifié de « Néolithique final ». Décision logique pour une bonne part de l'espace national, mais moins pertinente pour le Languedoc, les Causses ou les Pyrénées de l'Est où une métallurgie du cuivre est florissante à compter de -3000, à l'instar des exemples sud-ibériques et italiens. On mesure donc les effets contraignants des terminologies conquérantes qui, dans leur souci d'uniformisation, oblitèrent la diversité des situations régionales. Ainsi le site de Fontbouisse est-il un bel exemple de culture « chalcolithique ». Ces avatars terminologiques ne doivent pas être sous-estimés (Guilaine 2019 ; Lemercier 2019).

Complexité évolutive du Campaniforme

Un même problème resurgit en effet dès qu'il s'agit du Campaniforme. La question posée suppose que le Campaniforme est un tout, un ensemble monolithique, une culture étroitement balisée et qui, de ce fait, pourrait sans difficulté être incorporée dans un système classificatoire déterminé : Néolithique final ou âge du Bronze débutant. Or il serait illusoire de considérer le Campaniforme comme un ensemble homogène dans le temps et l'espace : sa durée couvre environ six siècles (en incluant l'Épicampaniforme), ses productions récentes sont régionalement diverses et, surtout, son séquençage chronologique s'accompagne d'une inflexion sensible dans le concept même qu'il recouvre. C'est pourquoi regrouper ses divers stades dans des expressions globalisantes (« la culture du vase campaniforme » ou « les Campaniformes » ou « le Campaniforme ») ne peut aboutir qu'à une vision erronée du processus. Pour se limiter à la France (fig. 8), il est possible de reconnaître, très grossièrement, trois phases.

Une phase ancienne est caractérisée par :

- le gobelet à décor de bandes imprimées en oblique alternant avec des bandes vierges (style maritime ou international ou pan-européen) ;
- le gobelet orné d'impressions horizontales parallèles à la cordelette fine (dit parfois AOC, *all-over-corded*, expression malheureuse car elle suppose une assimilation aux vrais AOC, grands récipients hollandais à pied et même thématique ornementale) ;

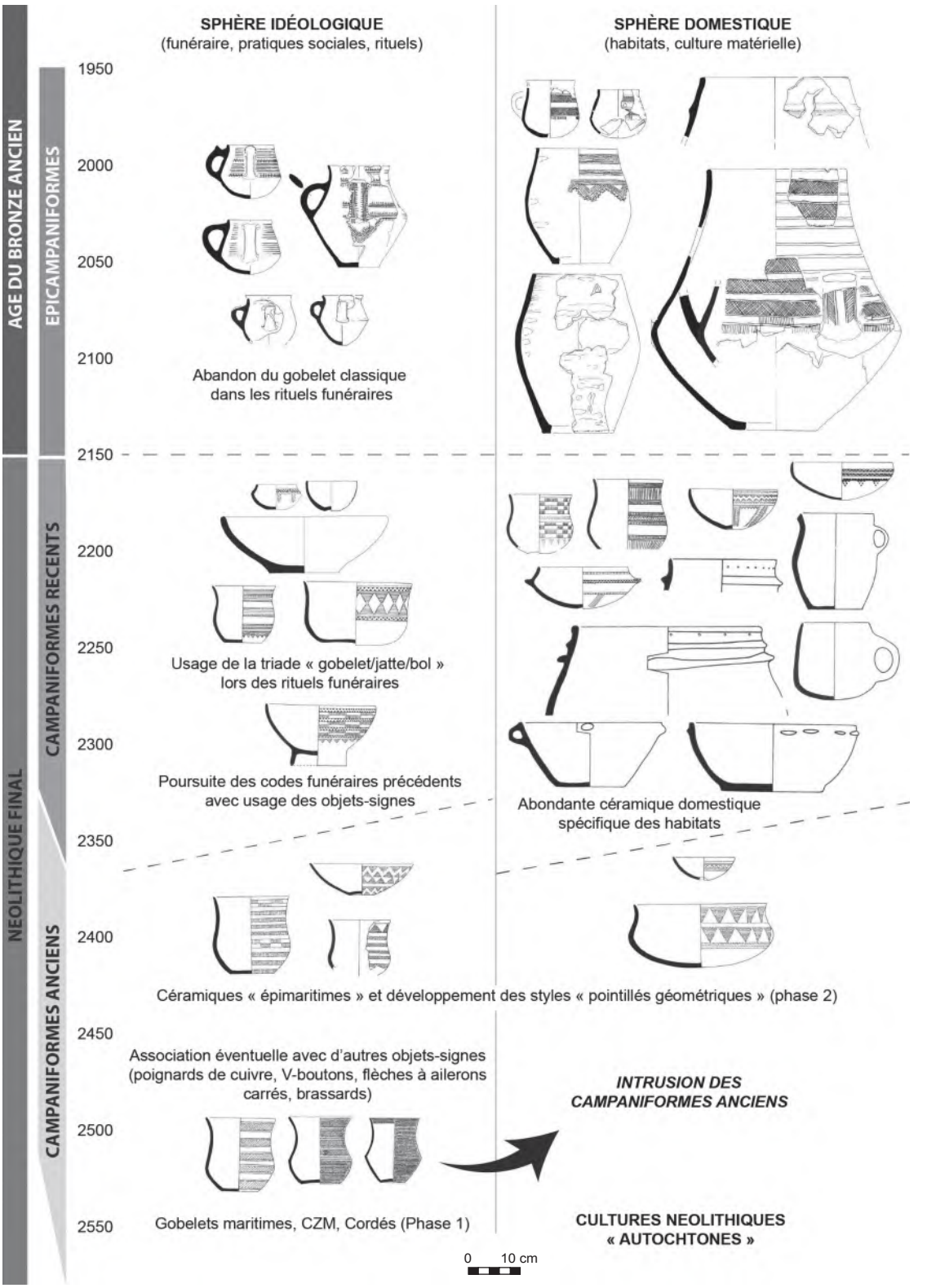


Fig. 8 : Évolution des Campaniformes du Néolithique à l'âge du Bronze : l'exemple de la France méditerranéenne (conception J. Guilaine, références détaillées des dessins céramiques dans Lemercier 2012 et Vital et al. 2012, DAO O. Lemercier).

• un gobelet combinant les deux formules (bandes imprimées et lignes à la cordelette) dit CZM (*corded-zoned-maritime*). Ces vases à boire peuvent être associés dans le funéraire à d'autres productions particulières : poignards de cuivre, « brassards d'archer », pointes de flèche (et, peut-être, arcs disparus), défenses de sanglier, parures arciformes, etc.

L'archéologie s'est fondée sur cet amalgame de pièces pour définir une entité culturelle baptisée « culture du vase campaniforme ». Or il s'agit plutôt d'objets-signes, à valeur transculturelle, chacun de ces éléments ayant une signification spécifique, l'association aux gobelets variant en fonction des idéologies régionales (ainsi les pointes de Palmela ou les V-boutons « en tortue » se limitant à la péninsule Ibérique et à la moitié sud-ouest de la France).

Le fait essentiel est que de tels marqueurs (gobelet et attributs éventuels) sont découverts essentiellement dans des tombes, c'est-à-dire dans les lieux où s'exprime avant tout la distinction sociale : sépultures individuelles en Europe du Centre et du Nord, sépultures collectives sur la façade atlantique et en Europe du Sud. C'est dire que ces campaniformes anciens, créateurs du système et à diffusion à la fois rapide et très large à compter de -2600/-2500, témoignent de certaines pratiques de sociabilité : symboles de masculinité liés à la guerre ou à la chasse, genre féminin présent aussi dans le dispositif, absorption de boissons particulières, louange d'une forme d'individualisme, les objets-signes devant être considérés comme autant de traceurs qualitatifs des défunts. En ce sens, ces Campaniformes anciens sont les vecteurs d'un système idéologique. En revanche, la plupart de ces marqueurs sont rarement mis au jour dans les habitats où ils n'ont que faire, leur fonction étant ciblée sur la distinction sociale et, de ce fait, s'excluant des nécessités du quotidien pour rester dans le domaine de l'idéologie et des rituels. Ceci explique aussi que ces gobelets anciens ne soient guère présents parmi la vaisselle des habitats et que, lorsqu'ils y sont attestés, ils ne figurent qu'à titre d'intrusion ou de faciès original au sein du matériel des cultures autochtones du Néolithique final/Chalcolithique. Les cas du Portugal ou du Midi de la France où les Campaniformes anciens sont mêlés aux éléments des cultures indigènes sont emblématiques de ce processus.

Une évolution stylistique des motifs décoratifs impliquant un développement de figures géométriques traitées au peigne caractérise une étape « épimaritime » que l'on peut considérer soit comme une phase moyenne du phénomène (J.G.), soit comme une phase évoluée des Campaniformes anciens (O.L.).

Dans une phase récente l'évolution interne du phénomène conduit rapidement à la floraison de cultures régionales d'extension limitée en regard du processus « pan-européen » initial. La tradition avec la phase ancienne se manifeste par la conservation des rituels codés à travers le maintien des objets-signes, marqueurs de la singularité des défunts. Si cette idéologie est désormais bien implantée, en revanche apparaît une évidente insertion dans la culture matérielle domestique. Une telle extension se note par la présence d'habitats typiques de ces « Campaniformes récents » désormais déconnectés des traditions autochtones antérieures. D'autre part, à côté de la vaisselle décorée en cours de diversification et à finalité rituelle, se développe, sous des morphologies diverses mais caractéristiques, un ensemble de céramiques inornées qui en constitue le versant « domestique ». Cette poterie « commune » présente divers aspects en Languedoc, Provence, Alsace ou sur les rivages atlantiques. On est dès lors passé d'un gobelet-signe à usage rituel des débuts du processus à une culture archéologique classique comportant toute la panoplie des vestiges matériels, du domestique au symbolique.

Enfin (phase finale ?), la thématique décorative des Campaniformes récents a laissé quelques traces parmi certains récipients de la première phase du Bronze ancien

et essentiellement dans le Sud de la France. Les motifs incisés ou « barbelés » par impression à l'aide d'un outil composite (peigne fileté) se disposent en bandes horizontales, en panneaux horizontaux ou verticaux, chevrons. Parmi les céramiques décorées, le gobelet est rare tandis que se développent tasses à une anse, urnes, cruchons, voire grands vases à provisions. La céramique « commune », sans décor est à base d'urnes, de grandes jarres pansues à fond plat, d'écuelles et tasses carénées, de pichets, toutes formes qui peuvent puiser pour partie leur origine dans le répertoire inorné des Campaniformes récents. Cet horizon « barbelé » est bien attesté dans le grand quart sud-est de la France.
Cette brève généalogie du phénomène campaniforme suffit à montrer combien celui-ci a connu une évolution conceptuelle qui a transformé une pratique sociale de codage d'individus en une culture matérielle.

Le Campaniforme : Néolithique ou âge du Bronze ?
Pour répondre à cette question, énumérons quelques arguments en termes de continuité, d'innovation ou de rupture.
Éléments de continuité du Campaniforme avec les substrats néolithiques :
• insertion des Campaniformes anciens dans les habitats du Néolithique final/Chalcolithique ;
• poursuite de la tombe individuelle dans l'aire culturelle du Cordé ;
• poursuite de l'usage des tombes collectives sur l'Atlantique et dans l'aire méditerranéenne ;
• usage d'un gobelet décoré comme marqueur du (de la) défunt(e) ;
• usage d'objets-signes comme traceurs de la distinction sociale ;
• poursuite de la métallurgie du cuivre en Europe du Sud ;
• tradition des formes céramiques inornées comme héritages du Cordé en Europe du Nord et du Centre.
Innovations au cours du processus :
• apparition d'habitats spécifiques lors de la phase récente ;
• nouveaux modèles de maisons (plans en amande de l'Ouest) ;
• innovation dans la disposition des cadavres en regard de la tradition cordée ;
• développement de la sépulture individuelle dès la phase ancienne dans l'aire méditerranéenne et maintien lors de la phase récente (tombes princières du Ciempozuelos) ;
• réutilisation des tombes collectives pouvant s'accompagner d'une modification dans les pratiques funéraires (isolement du cadavre, disposition) ;
• rituel funéraire impliquant l'usage de la triade décorée « gobelet-jatte-bol » (Guilaine 2022) ;
• renouvellement de la thématique décorative sur céramique par l'apparition de motifs d'extension régionale ;
• maintien de l'usage des objets-signes dans l'affichage du défunt ;
• apparition de formes spécifiques dans la production de céramiques communes ;
• renforcement de la pratique métallurgique en Europe méditerranéenne (cuivre-or dans la péninsule Ibérique) ;
• généralisation de la métallurgie du cuivre en Europe du Nord.
Éléments de continuité ou de rupture du Campaniforme au Bronze :
• formes d'habitat en continuité avec les modèles campaniformes en Europe du Nord (maisons longues d'Allemagne ou du Danemark) ;
• poursuite des inhumations individuelles (ou doubles) en coffres sous tumulus ;
• poursuite du dépôt des défunts dans les tombes collectives (grottes, mégalithes) ;
• continuité dans l'usage des objets-signes identiques (brassards d'archer) ou modifiés (développement des V-boutons prismatiques) ;

• morphologies de la céramique commune en partie dérivées des modèles du Campaniforme récent ;
• thématique décorative en partie inspirée de celle des substrats campaniformes ;
• abandon du gobelet comme vase emblématique du rite funèbre ;
• rupture métallique : abandon du cuivre au profit des premiers objets de bronze (voir alènes) ;
• abandon du poignard à languette au profit des dagues à rivets.

Quelle conclusion tirer de ces constats ?
Il est manifeste que l'émergence du phénomène campaniforme avec sa concrétisation autour d'un gobelet emblématique a bousculé les codes sociaux néolithiques du moment (changement du rite funéraire dans l'aire cordée, valorisation de l'individualisme dans l'aire des sépultures collectives à esprit familial ou communautaire). Une telle inflexion a toutefois pris des comportements opportunistes marqués par une infiltration au sein des habitats néolithiques ou la reconnaissance et l'usage des tombes collectives antérieures perçues comme des lieux de la mémoire des ancêtres. Par ce biais, les Campaniformes ont réussi à mener à bien leur conquête idéologique des populations au sein desquelles ils s'étaient implantés comme l'atteste l'adoption de leurs codes culturels (usage d'objets-signes spécifiques, développement des sépultures individuelles sous tumulus). Dans la sphère domestique, leur influence sur les styles des productions céramiques du Bronze ancien démontre la profondeur de leur ancrage. Alors, le Campaniforme : Néolithique ou phénomène du Bronze ? Plutôt une sorte d'étape charnière, de témoin-relais assurant la transition d'un monde néolithique en bout de course vers des organisations sociales repensées.

- 800 : la fin de l'âge du Bronze sur fond de crise

Pierre-Yves Milcent

Depuis la fin du XIX^e^ siècle, la plupart des archéologues s'accordent pour situer la fin de l'âge du Bronze (et donc le passage à l'âge du Fer) en Europe tempérée occidentale aux alentours de -800. Les changements autour de cette date relèvent en effet d'importantes mutations proprement historiques. Ces mutations ont fait l'objet de diverses hypothèses. À la fin du XIX^e^ siècle, on voyait souvent dans l'avènement de l'âge du Fer le résultat de progrès techniques (maîtrise de la réduction et de la forge du fer) et de leur diffusion à partir de foyers « civilisateurs » méditerranéens. Un autre courant de pensée, dominant dans le courant du XX^e^ siècle, envisageait les choses tout autrement : une vague migratoire de populations celtiques conquérantes venues de l'Europe continentale aurait été à l'origine des changements. Depuis les années 1970-1980, ces scénarios diffusionnistes ont été abandonnés faute de preuves archéologiques. Aujourd'hui, les principales observations telles qu'elles avaient été faites au XIX^e^ siècle se voient confortées et considérablement enrichies par de nouvelles données. Le tableau que l'on esquisse pour rendre compte de la fin de l'âge du Bronze est donc plus nuancé et complexe. Mais une question demeure difficile à résoudre : quelles sont les causes de la crise des environs de -800 ?

Continuités entre âge du Bronze final et âge du Fer
Aussi paradoxal que cela puisse paraître, le début de l'âge du Fer présente d'évidentes continuités avec l'époque qui le précède. La plus importante concerne peut-être les peuplements humains : à rebours de ce qui fut longtemps prétendu,

les recherches en matière de paléogénétique n'observent aucune rupture populationnelle significative en Europe occidentale entre l'âge du Bronze et l'âge du Fer. Si changement il y eut, celui-ci se produisit au Campaniforme, c'est-à-dire mille sept cents ans avant ! Passé le Campaniforme, les brassages de population ont été tels que les paléogénéticiens ne sont pas en mesure de déceler d'éventuelles migrations intra-européennes. Si l'âge du Fer de l'Europe de l'Ouest a été celui des Celtes, l'âge du Bronze a été vraisemblablement aussi une époque celtique.
Cette stabilité de peuplement se traduit d'autres façons : pour ne donner que quelques exemples, productions vivrières et formes de l'architecture domestique ne présentent aucune évolution nette ; les nécropoles, qui sont autant de géosymboles pour les communautés, restent en activité, de même que les puits à eau dans les régions où ils ont pu être étudiés ; les formes et décors de la céramique enregistrent des changements du IXe au VIIIe s. av. n.è., mais de faible intensité au point que seuls les spécialistes sont en mesure de les déterminer. Dans un registre plus immatériel, on relève, comme à la fin de l'âge du Bronze, la prévalence de la crémation au début de l'âge du Fer un peu partout. Dans un large Sud-Ouest de la France, cette pratique funéraire est même quasi exclusive. Prédominants à l'âge du Bronze, les symboles religieux solaires demeurent très présents dans les productions matérielles à destination des élites jusqu'à une date avancée de l'âge du Fer ; de même pour le style abstrait et géométrique hérité de l'âge du Bronze qui orne les objets plus quotidiens.
Au VIIIe s. av. n.è., des continuités traduisent donc l'enracinement des sociétés du premier âge du Fer dans le substrat économique et symbolique de l'âge du Bronze. Une mémoire reste vive dans la mesure où, quelques siècles plus tard, nombreux sont les établissements de hauteur occupés à l'âge du Bronze final qui sont réinvestis pour y installer des habitats fortifiés de haut statut.

Des mutations…

Parallèlement à ces continuités, des évolutions lentes ou discrètes se nouent autour de -800. Dans le Centre-Est, l'Est et le Sud-Est de la France par exemple, l'inhumation individuelle sous tumulus circulaire, un rituel inauguré au Campaniforme mais devenu très rare à la fin de l'âge du Bronze, fait un retour, au point qu'elle devient un marqueur fort du domaine hallstattien occidental. Dans ces mêmes régions est réintroduit au VIIIe s. et surtout au VIIe s. av. n.è. le dépôt d'une arme de poing, en bronze ou en fer, dans certaines inhumations masculines : là encore il s'agit d'une pratique qui avait été en vigueur entre le Campaniforme et le début du Bronze final, avant de tomber en désuétude.
Les premiers objets en fer, rarissimes et de petite taille encore au IXe s. av. n.è., n'apparaissent régulièrement, généralement sous la forme d'épées, qu'avec la fin du VIIIe s. av. n.è. La pleine maîtrise de la métallurgie du fer n'intervient donc qu'assez tardivement. Elle atteste une profonde mutation de l'économie du métal : le bronze perd son statut dominant dans la production des armes et de l'outillage. Ce basculement témoigne sans doute en creux de difficultés pour s'approvisionner en cuivre et étain, voire de la déstructuration des réseaux d'échelle européenne qui avaient pris un essor considérable depuis le XIVe s. av. n.è. Dans le domaine hallstattien, l'adoption d'objets élitaires d'origine atlantique ou encore l'intensification des contacts avec la Méditerranée centrale sont un autre indice de la réorganisation des grands circuits d'échanges au début de l'âge du Fer.

… aux ruptures

À la différence d'autres registres documentés par l'archéologie, la constitution de dépôts métalliques en milieu terrestre ou aquatique hors de toute sépulture

s'amenuise drastiquement, voire disparaît vers -800 (fig. 9). L'abandon de cette pratique emblématique de l'âge du Bronze représente l'une des ruptures majeures qui signent la fin de cette époque. Quelles que soient les motivations qui présidèrent à l'enfouissement de ces richesses métalliques, un tel changement traduit nécessairement un tournant majeur dans l'économie du métal, dans les croyances qui pouvaient s'y rattacher et, plus largement, la fin de la place cardinale qu'occupait le bronze dans le système de valeurs des sociétés de l'époque. Désormais, cette place est fortement concurrencée par le fer.

Un autre changement fort concerne les modalités d'occupation du sol : habitats agglomérés et/ou fortifiés, qu'ils soient installés sur des hauteurs ou bien au bord de l'eau sous forme de palafittes, sont systématiquement abandonnés entre le milieu du IXe et le début du VIIIe s. av. n.è., alors même qu'ils polarisaient des réseaux hiérarchisés d'habitats et leurs territoires. Des fermes et hameaux dispersés de plaine ou de fond de vallée, tantôt ouverts, tantôt palissadés, prennent le relais et matérialisent également une profonde transformation sociétale en termes d'organisation et de rapport à l'espace. Ces ruptures manifestent en outre la fin d'un long cycle de croissance démographique et d'un climat plus tendu socialement. Dans les régions orientales de l'espace français, matérialisés par des batteries de fours à pierres chauffantes, de nombreux sites du VIIIe s. av. n.è. liés à l'organisation de banquets collectifs sont un autre indice fort de ce que les sociétés investirent dans le renforcement des liens sociaux, peut-être afin d'apaiser ces tensions. À l'aube de l'âge du Fer, l'habitat et ses réseaux renvoient, comme les sépultures qui leur sont contemporaines ou le démarrage de l'économie du fer, l'image d'une involution avec des groupes sociaux plus autonomes, et vraisemblablement moins complexes et stratifiés que par le passé.

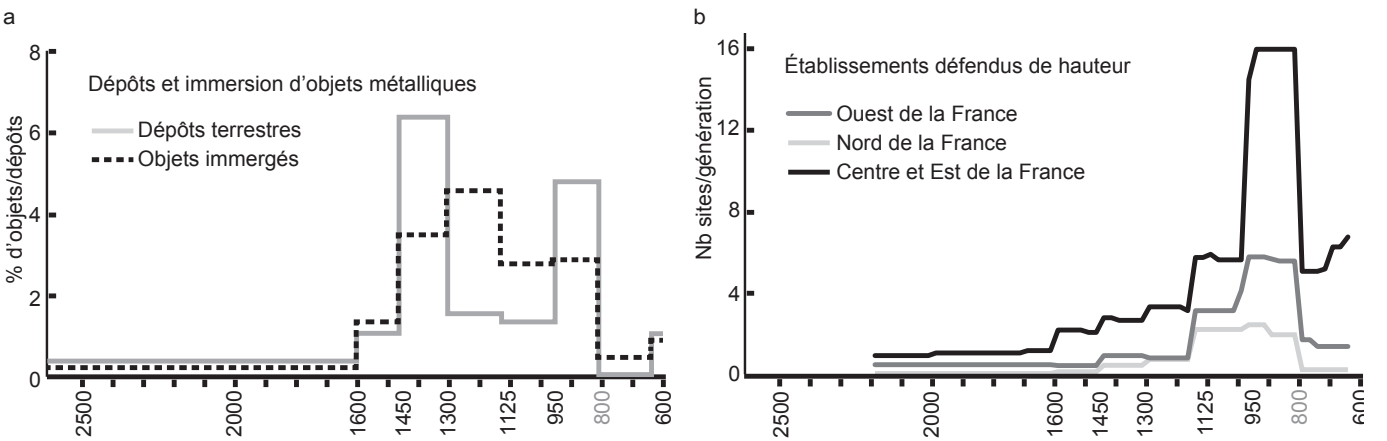


Fig. 9 : Courbes de distribution chronologique des établissements défendus de hauteur (d'après P.-Y. Milcent et Fl. Couderc), des dépôts métalliques (d'après S. Boulud, F. Bordas, M. Mélin et M. Nordez) et des immersions d'objets métalliques (d'après M. Mélin) en France, du début de l'âge du Bronze au début de l'âge du Fer (réf. complète dans Milcent 2022).

Conclusion

Cette date de -800 est surtout un repère temporel pour resituer des dynamiques complexes, plus ou moins emboîtées, qui s'accélèrent dans la seconde moitié du IXe s. av. n.è., puis débouchent sur une situation historique nouvelle au début du VIIIe s. av. n.è. après une phase de crise. Cette crise de la fin de l'âge du Bronze dont on perçoit les symptômes à divers degrés selon les régions (très marqués à l'Est, ils sont moins apparents dans l'Ouest et surtout le Midi), mais sur une grande partie de l'Europe occidentale, est tout à la fois économique, démographique et sociale ; elle semble même mettre en cause une partie d'un système de valeurs fondé sur l'importance du bronze, ce qui en faisait l'originalité. Comme tous les phénomènes historiques d'ampleur, elle doit trouver son origine dans plusieurs facteurs conco-

mitants, internes et externes aux sociétés : pression excessive sur les ressources en raison d'une forte croissance démographique, structuration sociétale de plus en plus complexe, fragile et pesante, tensions sociales intra- et intercommunautaires, forte péjoration du climat au passage du Subatlantique. À bien des égards, le début de l'âge du Fer apparaît comme une période de résolution, sur des bases tout aussi nouvelles qu'héritées de la tradition, d'une crise multifactorielle.

Le temps, le climat qu'il a fait

Le climat à l'âge du Bronze en France (-2300 à -800)

Michel Magny

Dès le début du XX^e^ siècle, des archéologues et des géologues allemands ont souligné la contemporanéité de la transition entre les âges du Bronze et du Fer avec la forte détérioration des conditions climatiques (*Klimasturz*) associée au passage Subboréal/Subatlantique dans les diagrammes polliniques d'Europe occidentale. Très tôt aussi, le développement de l'archéologie lacustre a attiré l'attention sur l'abandon généralisé des rives des lacs nord-alpins au cours du Bronze moyen, suggérant la possibilité d'une forte influence du climat dans l'histoire des sociétés au cours de l'âge du Bronze. Depuis les années 1970, le développement des recherches paléoclimatiques et paléoenvironnementales a permis d'accumuler de nombreuses données qui rendent possible aujourd'hui l'établissement d'un cadre climatique robuste pour l'intervalle -2300/-800 en Europe occidentale et en France.
Le matériel utilisé pour cette contribution provient principalement de l'analyse de séquences sédimentaires dans les lacs du domaine subalpin au Centre-Ouest de l'Europe. Avec les glaces polaires et les dépôts marins, les sédiments accumulés dans les cuvettes lacustres constituent en effet l'un des objets d'étude privilégiés pour la reconstitution des climats du passé. Ainsi, l'indicateur principal utilisé ici est constitué par les fluctuations du niveau des lacs du Jura, des Préalpes du nord françaises et du Plateau suisse, qui apparaissent effectivement contrôlées par le facteur climatique tout au long de l'Holocène (Magny 2004, 2013). Précisons enfin que tout en privilégiant la période -2300/-800 couvrant l'âge du Bronze en France, cette contribution replace aussi cet intervalle chronologique dans la longue durée pour une meilleure compréhension des évolutions de l'environnement et des sociétés.

Les rythmes du climat

Les séquences chronologiques étudiées sur les bords des lacs subalpins offrent l'avantage de pouvoir disposer de deux moyens de datation : les dates ^{14}C obtenues à partir d'éléments végétaux d'origine terrestre pour éviter « l'effet d'eau dure » ; les dates dendrochronologiques très précises que livrent les pieux de construction prélevés dans les couches d'habitat des sites archéologiques interstratifiés dans les dépôts lacustres naturels.
En guise de préambule, il paraît important d'indiquer ici qu'au sein de l'Holocène, l'intervalle -2300/-800 appartient au Néoglaciaire, c'est-à-dire au versant de l'interglaciaire caractérisé par une tendance longue au refroidissement qui s'est engagée à la fin de l'optimum climatique vers -5000 en réponse au forçage orbital du climat de la planète (théorie de Milankovitch). Comme la première partie de l'Holocène, le Néoglaciaire apparaît lui-même ponctué par une succession d'oscillations secondaires du climat, d'ordre séculaire à pluriséculaire.

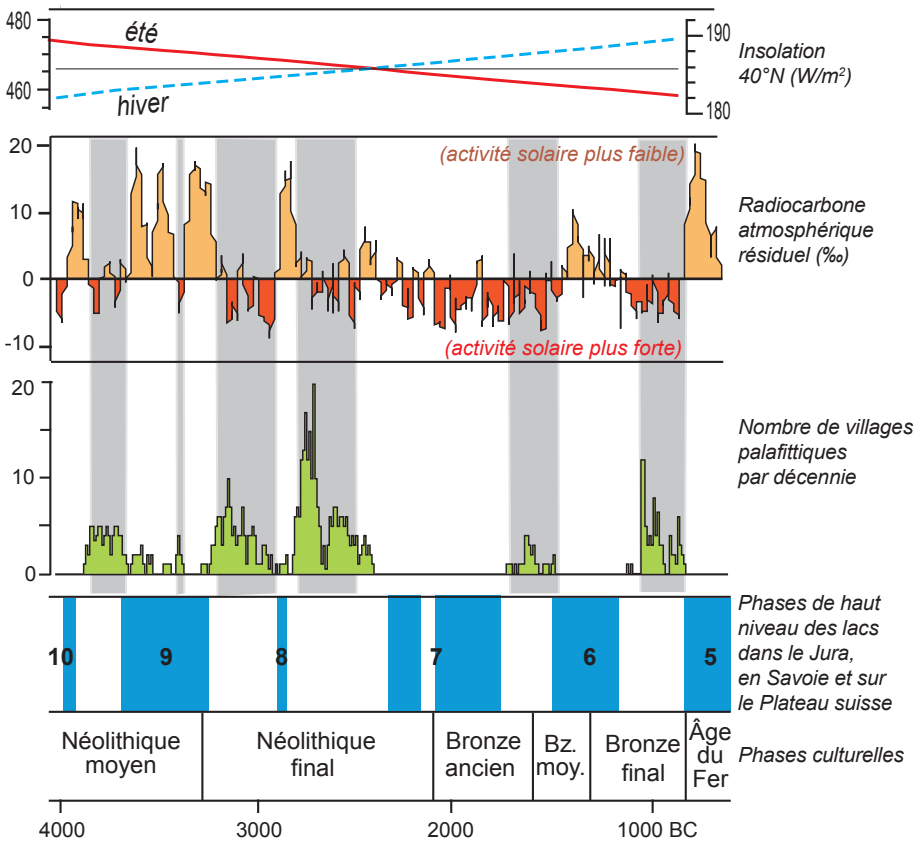


Fig. 10 : Fluctuations du niveau des lacs et habitat palafittique au nord des Alpes comparés aux variations de la teneur de l'atmosphère en ^{14}C résiduel (d'après Stuiver et al. 1998) et avec l'insolation (d'après Berger, Loutre 2001). À l'exception de celle qui se développe vers -2200 (« 4.2 ka event ») et qui apparaît liée aux changements d'insolation, les phases de hauts niveaux des lacs du Jura, de Savoie et du Plateau suisse ont coïncidé avec des périodes de baisse de l'activité du soleil enregistrées par des pics de l'atmosphère en ^{14}C résiduel. Elles apparaissent également synchrones des phases de changement climatique rapide (RCC) reconnues à l'échelle globale (Mayewski et al. 2004 ; Magny 2013). Bien datées par la dendrochronologie, les phases de développement des habitats littoraux dans le Jura et au nord des Alpes s'inscrivent dans des périodes de bas niveaux lacustres et de plus forte activité solaire.

S'agissant de la période -2300/-800, en s'appuyant sur le modèle régional établi pour le Centre-Ouest de l'Europe (Magny 2013), on peut distinguer trois phases majeures de changement climatique marquées par des phases de haut niveau lacustre séparées par des phases d'abaissement des plans d'eau (fig. 10). La première est datée de -2350/-1800 (phase régionale 7 ; Magny 2013). Documentée en détail par une séquence sédimentaire étudiée à Châtillon (lac du Bourget) (Magny *et al.* 2012), elle apparaît constituée par deux épisodes majeurs de hausse vers -2250 et -2100/-1900 séparés par un épisode d'abaissement vers -2150. La seconde se développe entre -1400 et -1150 (phase régionale 6). La séquence sédimentaire de Colombier/Les Plantées de Rive au bord du lac de Neuchâtel a montré que cette phase a pu débuter dès -1500 (Deak *et al.* 2017). Enfin, la troisième s'inscrit entre -800 et -350 (phase régionale 5). Dans la séquence sédimentaire de Châtillon (lac du Bourget), le début de cette phase est bien daté par la dendrochronologie à -814, et plusieurs séquences sédimentaires étudiées aux lacs du Bourget, de Cerin, de Clairvaux en France et du Seedorf en Suisse ont montré qu'elle était constituée de deux épisodes de hausse successifs séparés par une baisse vers -650.

Ces trois phases de haut niveau lacustre constituent la réponse du niveau des lacs du Centre-Ouest de l'Europe à des oscillations générales du climat ; elles coïncident en effet avec des phases de refroidissement marquées dans les Alpes par des avancées des langues glaciaires (et des baisses de la limite supérieure de la forêt), respectivement celles de Göschenen I vers -800/-500 et de Löbben vers -1600/-1350, ainsi qu'une autre récemment identifiée dans le massif des Écrins-Pelvoux et datée à -2300 (Deline, Orombelli 2005 ; Holzhauser *et al.* 2005 ; Le Roy *et al.* 2017).

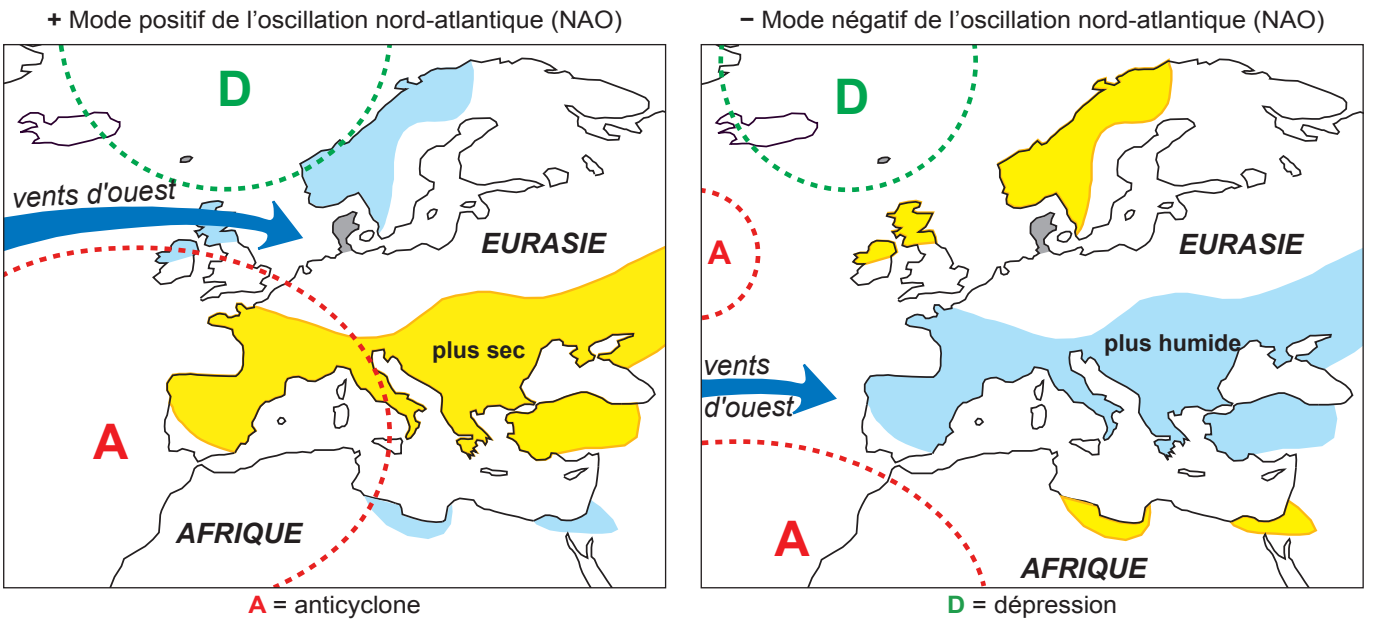


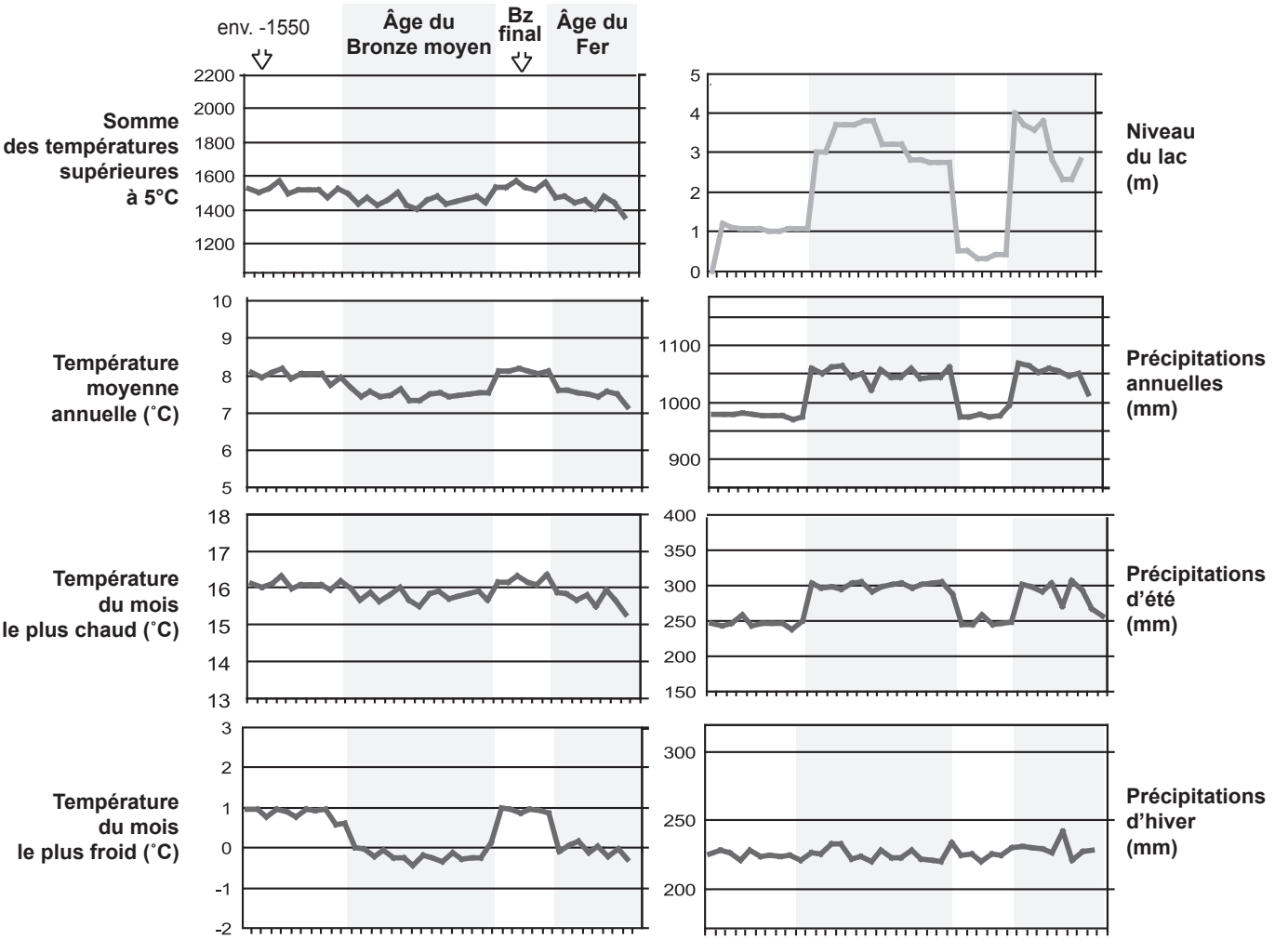
Fig. 11 : La comparaison d'enregistrements paléoclimatiques le long d'un transect du nord au sud de l'Europe permet de mettre en évidence que la transition de l'Holocène moyen à l'Holocène récent vers -2200 (« 4.2 ka event ») correspond pour l'Europe au passage d'une circulation atmosphérique dominée par le mode positif de l'oscillation nord-atlantique (NAO) à une circulation dominée par le mode négatif de la NAO. Ces changements se traduisent par un renforcement de la circulation d'ouest (dépressions) sur les latitudes moyennes du continent européen (conditions plus humides) tandis que les latitudes septentrionales deviennent plus sèches et plus fraîches (d'après Magny et al. 2013).

Bas van Geel *et al.* (1996) ont montré que le refroidissement climatique daté de -800 avait été un événement global dont on retrouve les empreintes dans les deux hémisphères, et qu'il correspondait à une baisse de l'activité solaire bien marquée par un maximum de la teneur de l'atmosphère en ^{14}C résiduel et de ^{10}Be dans les glaces du Groenland. Il en est de même pour la détérioration des conditions climatiques qui se développe vers -1500 et apparaît comme une oscillation du climat qui coïncide avec des pics de ^{14}C résiduel atmosphérique et de 10Be dans les glaces polaires, mais également avec un pic de lithoclastes abandonnés par les icebergs au large de la Grande-Bretagne (Bond *et al.* 2001), à une baisse des températures en mer de Norvège ou encore à une avancée des glaciers en Islande et à des conditions plus humides enregistrées par les tourbières et les fleuves de Grande-Bretagne (Macklin, Lewin 2003).

La phase de refroidissement climatique qui survient vers -2300 (soit vers -4200 cal. BP) correspond à une autre oscillation majeure du climat connue sous le nom de « *4.2 ka event* ». Elle correspond à une chute drastique de la limite forestière dans les Alpes autrichiennes (Nicolussi *et al.* 2005) et à une phase de brusque aridification dans la zone tropicale. Elle a été utilisée comme repère pour définir à l'échelle globale la transition entre Holocène moyen (*Northgrippien*) et Holocène récent (*Meghalayen*). Elle marque aussi pour l'Europe le passage d'un système climatique dominé par un mode positif de l'oscillation nord-atlantique (NAO) à un système dominé par le mode négatif de la NAO (fig. 11). Si elle n'apparaît pas correspondre à un forçage solaire, certains ont souligné qu'elle pourrait constituer une réponse non linéaire du système climatique à la baisse progressive de l'insolation qui atteindrait alors une valeur critique et qui connaît par ailleurs une réorganisation de sa distribution saisonnière entre les deux hémisphères (Zhao *et al.* 2010).

Évaluer l'amplitude des variations du climat au cours de l'Holocène

Quantifier les variations du climat que l'on vient de retracer permet bien sûr de mieux définir ces variations, mais également de comprendre comment elles ont pu affecter les écosystèmes terrestres et les sociétés.



Les reconstitutions quantitatives des changements climatiques ont été identifiés à partir de l'analyse pollinique et paléohydrologique de la séquence sédimentaire du site archéologique de Tresserve au bord du lac du Bourget en s'appuyant sur la méthode dite des « analogues actuels » (Magny *et al.* 2009) (fig. 12).
Elles permettent de documenter la période -1700/-500, soit une large partie de l'âge du Bronze et les débuts de l'âge du Fer. On remarque qu'en général les phases de haut niveau lacustre correspondent à une baisse des températures moyennes annuelles d'environ 0,8 à 1 °C et des températures hivernales de 1 à 1,2 °C. Elles coïncident également avec une hausse des précipitations annuelles de l'ordre de 70 mm, hausse qui affecte principalement la période estivale. Ces étés plus frais et plus humides vont favoriser la hausse des plans d'eau dans le Jura au cours de l'âge du Bronze moyen et au tout début de l'âge du Fer, provoquant alors l'abandon des villages palafittiques ? Dans les Alpes, ils favorisent aussi l'avancée des langues glaciaires.
La synthèse des données disponibles en Europe réalisée récemment par Hans Renssen *et al.* (2009) permet d'évaluer à environ 1,5 °C la différence entre le maximum atteint par les températures estivales lors de l'optimum climatique holocène vers -7000/-5000 et leur minimum au cours du Petit Âge glaciaire (1350/1850 de notre ère). Cette estimation est équivalente à celle obtenue à partir des variations de la limite supérieure de la forêt en montagne en supposant un

Fig. 12 : Reconstitution quantitative des variations des paramètres climatiques à partir des données polliniques et paléohydrologiques collectées sur le site archéologique de Tresserve sur les bords du lac du Bourget, pour la période de l'âge du Bronze et des débuts de l'âge du Fer (d'après Magny et al. 2009). La somme des températures supérieures à 5 °C détermine la qualité de la saison végétative.

gradient thermique d'environ 0,6/0,7 °C par 100 m d'élévation : le Suédois Leif Kullman dans les Scandes Mountains au centre de la Suède et l'Autrichien Kurt Nicolussi dans les Alpes proposent ainsi des valeurs voisines de 1,4 °C en termes de moyennes estivales.
La conclusion que l'on peut tirer de ces approches quantitatives est sans aucun doute que des variations de température d'amplitude relativement limitée ont pu se traduire au cours de l'Holocène et en particulier au cours de l'âge du Bronze par des changements environnementaux importants et significatifs pour les écosystèmes et les sociétés, à l'image de ce que les historiens ont pu reconstruire en Europe pour le Petit Âge glaciaire.

Climat et habitat palafittique

Les habitats palafittiques constituent des sites remarquables qui, comme le soulignait Oscar Paret en 1946, ont contribué à renouveler profondément l'image des sociétés du Néolithique et de l'âge du Bronze en Europe. Les résultats accumulés au cours des trente années passées par l'analyse des remplissages sédimentaires de nombreux lacs du Jura et du domaine périalpin, permettent aujourd'hui de croiser avec profit données archéologiques et paléoclimatiques pour tester les possibles interactions entre l'histoire du climat et celle des habitats palafittiques dans la longue durée, du Néolithique à l'âge du Bronze. On dispose ici d'un excellent cas d'étude : d'une part, on est capable de retracer avec une grande précision chronologique l'histoire et la fréquence des habitats lacustres grâce aux dates dendrochronologiques que livrent les bois, parfaitement conservés, retrouvés sur les sites archéologiques de bords de lacs ; d'autre part, la courbe des variations du ^{14}C atmosphérique résiduel repose elle aussi sur des données dendrochronologiques avec une précision d'ordre décennal, et elle constitue un précieux indicateur des variations passées de l'activité du soleil dont on a vu précédemment l'influence déterminante sur le rythme des fluctuations du niveau des lacs.
La comparaison de l'ensemble de ces données fait apparaître une forte corrélation entre les pics de fréquence des habitats lacustres dans le Jura et le domaine subalpin au nord des Alpes et les phases de plus forte activité solaire associées à une baisse du niveau des lacs. Bien sûr, cette corrélation ne vaut qu'en termes de tendance générale, les situations pouvant être plus complexes et variées dans le détail. La capacité d'adaptation des sociétés du Néolithique et de l'âge du Bronze dont témoigne par exemple la variété des types d'architecture retrouvés parfois à l'intérieur d'un même village, n'exclut pas le maintien ou l'installation de quelques rares villages palafittiques pendant une phase de détérioration des conditions climatiques.
La seule anomalie qui apparaît dans cette comparaison est l'abandon des villages palafittiques vers -2410/-1800, soit au cours d'une période d'activité solaire relativement forte. On a vu cependant comment le niveau des lacs avait alors connu une phase de hausse en réponse à une dégradation du climat probablement associée à un forçage orbital.
On observe ainsi que la périodisation du développement des villages palafittiques a été clairement rythmée par les oscillations du climat, qu'elles soient d'origine solaire ou orbitale. Il semble toutefois que cette seule constatation ne suffise pas à résumer et qualifier le phénomène palafittique dans son ensemble au nord des Alpes. Il est clair que le phénomène palafittique ne s'inscrit pas dans une période qui serait marquée par le minimum absolu du niveau des lacs du Jura et du domaine subalpin. Cet étiage du niveau des lacs est largement antérieur : il se développe vers -7000/-5000, au moment de l'optimum climatique holocène. Le phénomène palafittique s'inscrit au contraire dans une période de variations

continues du climat. Au-delà de toutes ces vicissitudes climatiques, le développement et le retour régulier des villages sur les bords des lacs dès que les conditions climatiques le permettent, entre -4300 et -800, peuvent être interprétés comme un véritable phénomène culturel et probablement, comme le note Pierre Pétrequin, la réponse à des préoccupations défensives. Les palissades qui barrent l'accès de ces villages littoraux du côté de la terre ferme en témoigneraient sans équivoque. Ainsi, tout autant que sur le climat, le développement des villages palafittiques apporte un éclairage particulier sur la nature des premières sociétés agricoles qui ont colonisé le Jura et les régions avoisinantes, et les conflits qui ont pu les traverser. De ce point de vue, les sociétés de l'âge du Bronze s'inscrivent dans la continuité des sociétés néolithiques.

Climat et économie de subsistance

Au-delà des questions relatives à l'habitat, l'autre question que l'on peut poser est celle de l'influence du climat sur l'économie de subsistance à l'âge du Bronze. La quantification des paramètres climatiques a montré en effet comment les périodes de haut niveau des lacs avaient pu correspondre à une détérioration des conditions climatiques, avec notamment des étés plus frais et plus humides et une saison végétative plus courte, toutes choses qui auraient pu affecter sensiblement les récoltes de ces premières sociétés agricoles. Les diagrammes palynologiques donnent ainsi pour ces périodes l'image d'une alternance de phases d'emprise et de déprise agricole qui pourraient refléter un mode particulier d'exploitation, tel que l'agriculture itinérante, ou alors une succession d'épisodes de réussite et d'échec en écho aux rythmes du climat. C'est ce que suggère par exemple Bernd Zolitschka pour l'Allemagne entre -2000 et 300 de notre ère, ou encore Willy Tinner à partir de sites alpins en Suisse et en Italie du Nord pour la période allant de -2300 à 800 de notre ère. Ces deux chercheurs soulignent la forte convergence qui apparaît entre les phases de plus fort impact de l'homme et le développement de conditions climatiques plus favorables aux activités agricoles.

Si l'on prend l'exemple de la Franche-Comté, l'inventaire des données archéologiques réalisé pour la période -3800/-400 permet de tester l'influence possible du climat sur les premières sociétés agricoles du Jura dans la longue durée, du milieu du Néolithique aux débuts de l'âge du Fer (Pétrequin *et al.* 2005). Le nombre de sites répertoriés peut être considéré comme un indicateur approximatif des variations démographiques tout au long de la période, avec ses expansions et ses contractions successives qui peuvent donner une image indirecte des phases d'expansion ou, au contraire, de repli qu'ont pu connaître ces sociétés (fig. 13).

Les données mettent en évidence trois importants déclins du peuplement qui s'amorcent vers -3500, -2900 et -2200. Ils ne se limitent pas aux sites de grottes ou de bords de lacs où les occupations humaines pouvaient être plus directement menacées par une augmentation des précipitations. On peut les mettre en relation avec des crises climatiques bien identifiées à partir de l'histoire du niveau des lacs du Jura. Ces contractions alternent avec des expansions démographiques centrées

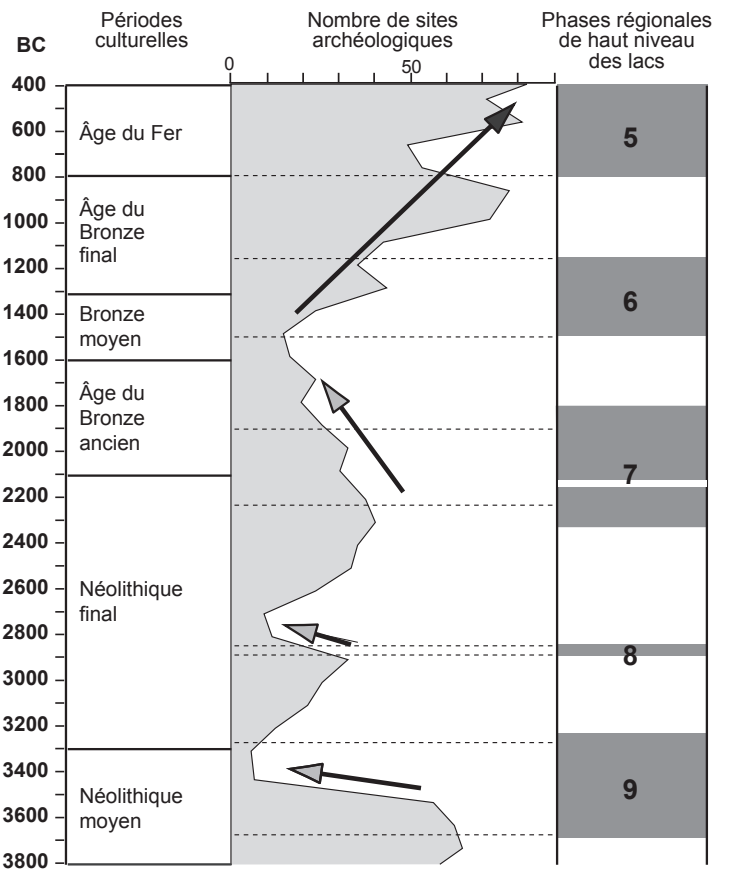


Fig. 13 : Comparaison entre les variations du climat reflétées par les fluctuations du niveau des lacs du Jura et les variations démographiques telles que suggérées par le nombre de sites archéologiques en Franche-Comté (d'après Pétrequin et al. 2005).

sur -3800, -3000 et -2500 qui coïncident avec des conditions climatiques plus favorables. À partir de l'âge du Bronze moyen, vers -1500, les courbes montrent une tendance générale à l'expansion qui se maintient jusqu'aux débuts de l'âge du Fer et que confirment les diagrammes palynologiques régionaux. Seuls les sites de grottes et de bords de lacs marquent un déclin vers -800, c'est-à-dire à un moment où effectivement les conditions climatiques se détériorent et provoquent un abandon généralisé des palafittes au nord des Alpes.

L'ensemble de ces données et de ces observations invite à distinguer deux périodes différentes. De -3800 aux environs de -1800, les sociétés du Néolithique et de l'âge du Bronze ancien apparaissent encore très sensibles aux changements du climat. Mais à partir de -1500, l'expansion continue que révèlent les données archéologiques, quels que soient par ailleurs les aléas du climat, suggère la relative indépendance des sociétés protohistoriques en Franche-Comté face aux changements des conditions climatiques. Il faut sans doute voir là le reflet des nouveaux modes techniques et organisationnels qui distinguent alors ces sociétés, accompagnant le développement d'un type nouveau d'interactions entre les humains et les écosystèmes.

Pour conclure, l'image des sociétés de l'âge du Bronze qui se dégage de ces différentes observations laisse entrevoir une certaine complexité. Elle met en lumière les particularités régionales qui ont pu exister. Ainsi, la comparaison des données collectées dans le Jura, les Alpes et l'Allemagne suggère pour l'Europe centre-occidentale une mosaïque de situations sensiblement différentes les unes des autres, et seul un croisement étroit des données collectées par les archéologues, les paléoenvironnementalistes et les paléoclimatologues permettra de pénétrer plus avant dans la compréhension des différents modes d'interactions qui ont pu se développer entre les premières sociétés agricoles et leur environnement naturel.

Épilogue : aux prémices de l'Anthropocène

Le paléoclimatologue américain William Ruddiman a avancé l'hypothèse que dès le milieu de l'Holocène, avec le Néolithique, le passage d'une économie de collecte (chasse, pêche, cueillette) à une économie de production (élevage et agriculture) marquerait les débuts précoces d'un impact anthropique, continu et de plus en plus significatif sur le climat. À l'appui de son hypothèse, il met en avant la singularité de l'interglaciaire holocène : tandis que les interglaciaires précédents montrent une baisse de la teneur atmosphérique en méthane et en gaz carbonique après un maximum en début d'interglaciaire, l'Holocène se différencie par une reprise remarquable de la hausse de CO_2 à partir de -5000, et de CH_4 à partir de -3000. W. Ruddiman met en relation la hausse de CO_2 avec un déstockage de carbone provoqué par les déforestations, et celle du CH_4 avec le développement d'une agriculture irriguée en Asie (riziculture). Ainsi, bien avant les menaces de déforestation qui pèsent aujourd'hui sur l'Amazonie ou l'Indonésie, les déforestations associées au Néolithique et à la Protohistoire signeraient dès -5000 à l'échelle globale les débuts d'un véritable Paléoanthropocène (fig. 14). En témoignent effectivement les données palynologiques (Ellis *et al.* 2003) qui suggèrent que dès les débuts de l'âge du

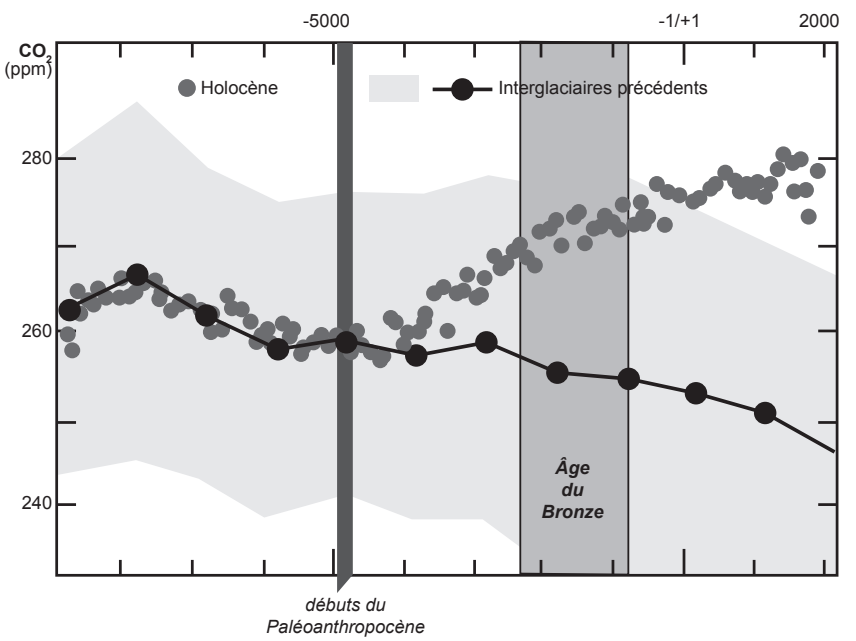


Fig. 14 : Comparaison entre la courbe de CO_2 atmosphérique (en ppm : parties par million en volume) au cours de l'Holocène et celle montrée par les interglaciaires précédents dans les glaces de l'Antarctique (d'après Ruddiman et al. 2013).

Bronze, plus de 20 % des forêts d'Europe sont déjà largement affectées et perturbées par l'anthropisation des paysages. L'adoption et la diffusion d'un outillage métallique ne feront alors qu'intensifier et accélérer le processus. Finalement, au-delà des questions que pose aujourd'hui l'Anthropocène à travers le passage à la civilisation industrielle, cette partie ancienne de notre trajectoire interroge plus profondément encore sur ce qui peut caractériser, dans la très longue durée, le comportement de notre espèce au sein de la biosphère.

Fluctuation des nappes phréatiques et climat à l'âge du Bronze dans le Bassin parisien

Pierre-Yann David, Christophe Petit et Willy Tegel

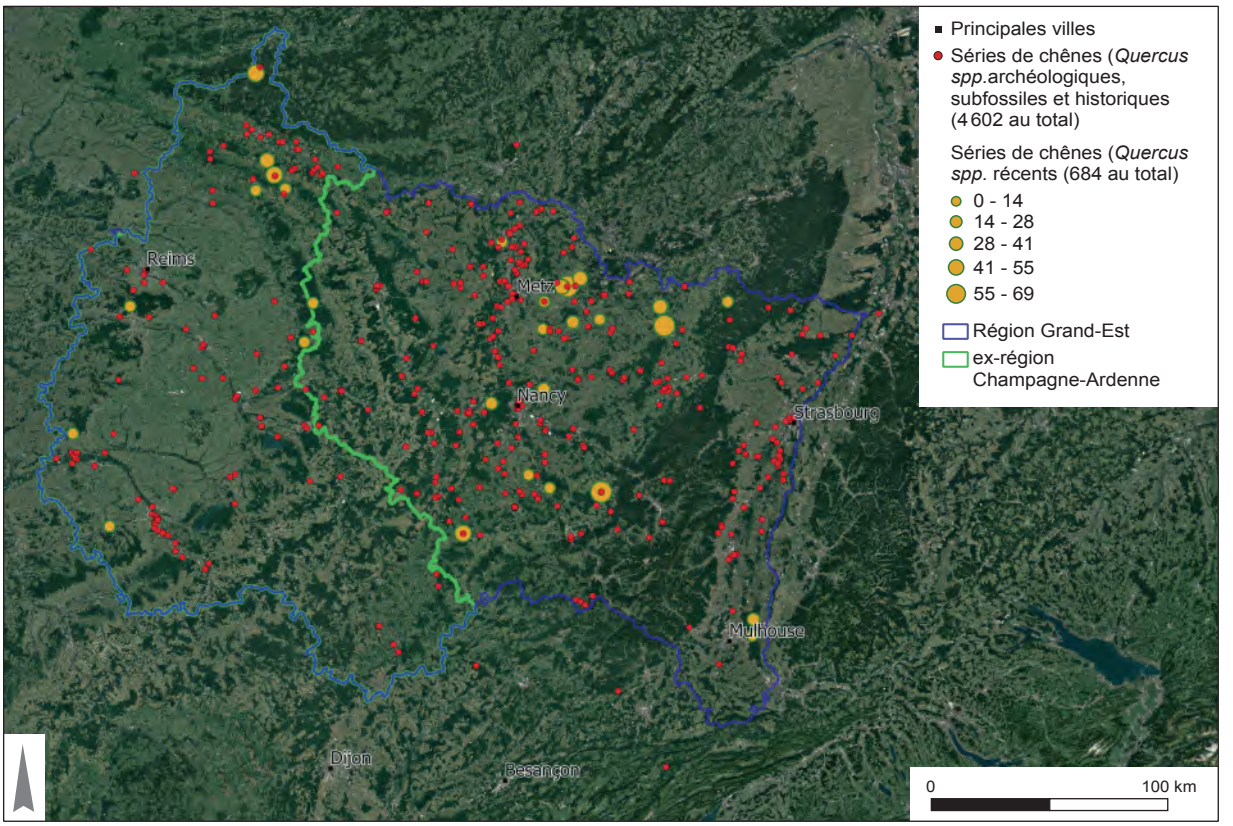
L'Holocène récent a connu des variations climatiques significatives qui ont eu des impacts sur les régimes des débits des rivières (Blöschl, Montanari 2010), sur le niveau des lacs (Magny 2004 ; Magny *et al.* 2008, 2009) et sur les variations des niveaux de nappes phréatiques (Tegel *et al.* 2020).
Parmi ces oscillations, celle datée vers -1550 semble être majeure car elle coïncide avec un maximum dans la teneur atmosphérique résiduelle en ^{14}C et dans l'enregistrement en ^{10}Be du Groenland, et il semble également synchrone d'un événement IRD (*ice rafted debris*) dans l'océan Atlantique nord, d'une diminution de la température de surface de la mer de Norvège, d'un changement dans la circulation de l'océan Atlantique nord, d'une avancée des glaciers en Islande et dans les Alpes et d'une descente de la limite des arbres dans les Alpes autrichiennes (Magny *et al.* 2009).
Les répercussions hydrologiques associées à cette fluctuation climatique ont été mises en évidence d'une part par la remontée des niveaux des lacs du Jura et du Plateau suisse et plus généralement dans le Centre-Ouest de l'Europe (Magny *et al.* 2009), et d'autre part par un renforcement de l'humidité dans les tourbières et du débit dans les rivières d'Angleterre (Hughes *et al.* 2000 ; Macklin, Lewin 2002).
L'influence des variations climatiques sur les ressources en eau des sociétés a été toutefois peu étudiée à ce jour et leurs impacts sur cet élément central dans l'organisation des sociétés sont de fait encore sous-estimés. Une récente approche exploratoire (David 2022) a permis de suivre l'évolution des paléo-ressources en eau dans le bassin de la Marne (reconstitution des niveaux de nappes et débits des rivières) au cours des 3 500 dernières années en utilisant comme *proxy* des données dendrochronologiques. Il s'agit d'une des rares reconstitutions quantitatives à haute résolution à la fois des variables paléoclimatiques, mais également des variables hydrologiques et hydrogéologiques.

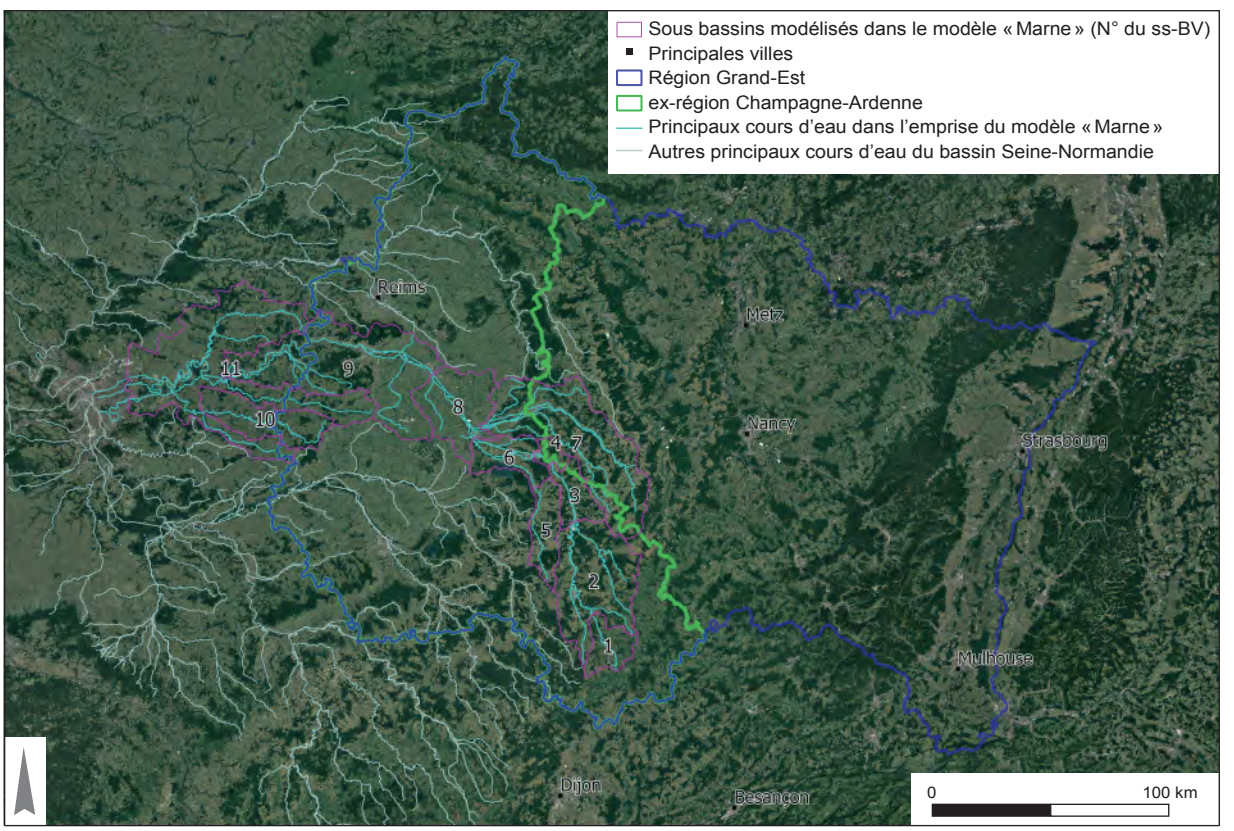
Méthode

L'évolution des paléo-ressources en eau a été reconstituée en couplant un modèle hydrogéologique global avec des données paléoclimatiques reconstituées par dendroclimatologie.
Les données ont été regroupées par Willy Tegel de l'université Albert-Ludwigs-Universität à Freiburg (Allemagne) à partir d'une compilation de 4 602 échantillons archéologiques, subfossiles et historiques de chêne (*Quercus spp.*) collectés sur la région Grand-Est (fig. 15). Pour permettre les analyses des relations croissance-climat, ce jeu de données a été complété par 684 échantillons de chênes modernes couvrant la période -1720 à 2017. L'ensemble de ce jeu de données est donc constitué de 5 286 séries de cernes couvrant une période de trois mille cinq cent cinquante ans (-1533 à 2017) (Tegel, Vanmoerkerke 2014 ; Tegel *et al.* 2020).

À partir de ces données dendrochronologiques, des reconstructions quantitatives (selon un pas de temps mensuel) des variables climatiques (pluie et évapotranspiration potentielle-ETP) ont été réalisées de -1532 à 2017 pour chacun des onze sous-bassins versants de la Marne (fig. 16). Les corrélations varient entre 0,433 et 0,606 avec une moyenne à 0,546 pour les précipitations et entre 0,388 et 0,534 avec une moyenne à 0,449 pour l'ETP (David 2022).
Ces données paléoclimatiques ont été injectées en entrée d'un modèle hydrogéologique numérique selon le principe exposé sur la figure 16. Le choix s'est porté sur un modèle hydrogéologique global semi-spatialisé de la Marne réalisé par le BRGM en 2005, mis à jour en 2019 dans le cadre d'un partenariat avec l'établissement public Seine-Grands-Lacs (Normand, Thiéry 2005 ; Bessière 2019). Ce modèle hydrogéologique numérique a été réalisé avec le code de calcul EROS (Ensemble de rivières organisées en sous-bassins) développé par le BRGM (Thiéry 2018). Les modèles hydrogéologiques globaux réalisés avec le code de calcul EROS sont des modèles « pluie – débit – niveau » spatialisés dédiés aux simulations sur de grands bassins. Ils permettent la modélisation des débits des cours d'eau et des niveaux piézométriques des aquifères de bassins versants hétérogènes par une grappe de modèles hydrologiques globaux emboîtés modélisant chacun un sous-bassin versant. La localisation des rivières et nappes modélisées dans le cadre de l'étude est présentée sur la figure 17.

Résultats
Les variations des niveaux de nappes et des débits des rivières ont ainsi pu être reconstituées sur la période -1532 à 2017 dans la vallée de la Marne (fig. 17).
Les niveaux piézométriques ont été évalués selon des pas de temps annuels et ils ne sont pas exprimés en m NGF, mais ont été convertis en indices « z-score » (retrait de la moyenne et division par l'écart-type). Le passage par cet indice a permis de moyenner les chroniques simulées sur chacun des onze sous-bassins versants et de fournir une chronique moyenne à l'échelle du bassin de la Marne. Deux périodes sont particulièrement mal représentées du fait d'un faible nombre d'échantillons d'arbres (une à cinq séries seulement) : de -1532 à -1498 et de -445 à -427. Ces deux plages sont représentées par deux segments épais noirs en haut du graphique. De la même manière, les segments épais marrons représentent les années pour lesquelles moins de dix séries d'arbres sont disponibles. Les périodes avec un faible nombre d'échantillons d'arbres ont tendance à augmenter les amplitudes reconstituées (augmentation de la variance) et il convient donc de rester prudent sur les interprétations des variations reconstituées pour ces périodes. Les débits des rivières ne sont pas présentés ici, mais ils suivent une même dynamique temporelle.
Concernant les périodes extrêmes « sèches » (niveaux piézométriques bas), deux épisodes se dégagent sur la période étudiée :
• de -931 à -862 : étapes moyenne et finale de l'âge du Bronze final (69 années) ;
• de -563 à -387 : âge du Fer (176 années).
La pluviométrie (reconstituée) connaît également un minimum au cours de ces deux périodes (entre 400 et 500 mm/an en moyenne).
Concernant les périodes extrêmes « humides » (niveaux piézométriques hauts), quatre épisodes de durées là encore fortement inégales se distinguent au cours de la période étudiée :
• de -1532 à -1444 : âge du Bronze moyen (88 années) ;
• de -1349 à -1321 : fin Bronze moyen/tout début de l'étape ancienne de l'âge du Bronze final (28 années) ;
• de -1307 à -1146 : étape ancienne et moyenne de l'âge du Bronze final (161 années) ;
• de -632 à -627 : Premier âge du Fer (5 années).


Principales villes
Séries de chênes (*Quercus spp.*archéologiques, subfossiles et historiques (4 602 au total)
Séries de chênes (*Quercus spp.* récents (684 au total)
0 - 14
14 - 28
28 - 41
41 - 55
55 - 69
Région Grand-Est
ex-région Champagne-Ardenne
Reims
Metz
Nancy
Strasbourg
Mulhouse
Dijon
Besançon
0
100 km


Sous bassins modélisés dans le modèle « Marne » (N° du ss-BV)
Principales villes
Région Grand-Est
ex-région Champagne-Ardenne
Principaux cours d'eau dans l'emprise du modèle « Marne »
Autres principaux cours d'eau du bassin Seine-Normandie
Reims
Metz
Nancy
Strasbourg
Mulhouse
Dijon
Besançon
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
0
100 km

◂ *Fig. 15 : Localisation des 684 séries de chênes récents et des 4 602 séries de chênes archéologiques, subfossiles et historiques (soit un total de 5 286 séries de chênes) utilisées pour produire la série chronologique de la largeur des anneaux de croissance et fournies par W. Tegel de l'université de Fribourg (David 2022).*

◂ *Fig. 16 : Localisation de l'emprise du modèle « Marne » et de ses onze sous-bassins versants modélisés avec le modèle hydrogéologique EROS (David 2022).*

Cet épisode de hautes eaux, le plus marqué en durée et en intensité (avec 277 années cumulées de niveaux de très hautes eaux), constitue le niveau des plus hautes eaux de toute la période simulée (-1532 à 2017).

Discussions

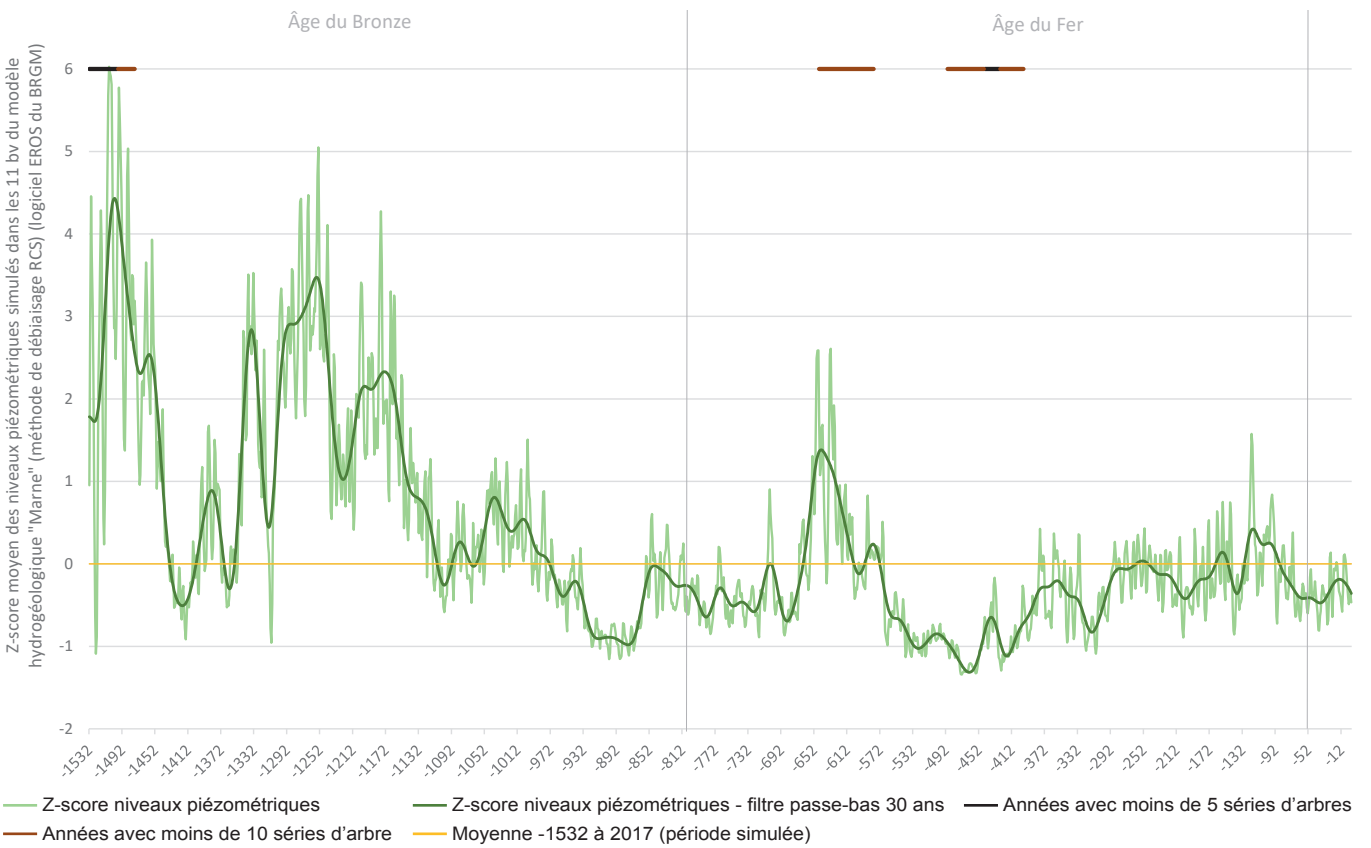
Les changements paléohydrologiques constatés sur le site palafittique de Tresserve (lac du Bourget, Savoie) indiquent des phases de niveaux lacustres plus élevés vers -1550 à -1150 et de -800 à -400 avec l'abandon corrélatif des habitations lacustres autour de -1500 et -800 (Magny *et al.* 2009). Ces périodes de hauts niveaux lacustres se corrèlent ainsi parfaitement avec les périodes de hauts niveaux piézométriques simulés par le modèle « Marne » (fig. 17 et *supra*).

Par ailleurs, sur le même site de Tresserve, des phases majeures de bas niveaux du lac vers -1850 et -931 à -805 sont identifiées. Si la période de -1850 n'est pas prise en compte par le modèle hydrogéologique de la Marne, la période de basses eaux du lac du Bourget (-931 à -805) l'est en revanche et se corrèle également parfaitement avec les bas niveaux phréatiques simulés pour le bassin versant de la Marne sur cette même période.

Sur la fin de cette période de basses eaux du lac du Bourget a été identifiée une remontée du niveau lacustre, contemporaine d'une phase d'activité renforcée des crues du Rhône, vers -850 (Chapron *et al.* 2005). C'est à cette même période qu'est simulée par le modèle hydrogéologique de la Marne une forte et rapide remontée des niveaux piézométriques.

Ainsi, il apparaît que les impacts hydrologiques associés aux changements climatiques de la période (-1550 à -850), révélés par l'étude dendro-hydrologique proposée pour le bassin hydrographique de la Marne dans le Bassin parisien,

▾ *Fig. 17 : Reconstitution des niveaux des eaux souterraines de -1532 à 0 pour le bassin de la Marne. La tendance est représentée par un filtre passe-bas de 30 ans (David 2022).*



semblent très corrélés aux fluctuations des niveaux lacustres enregistrées par les lacs alpins et jurassiens (Magny *et al.* 2009).
Afin de valider les résultats concernant les niveaux de très hautes eaux simulés sur les périodes de -1532 à -1444 et de -1349 à -1321 une première recherche bibliographique sur les archives sédimentaires relatives à ces périodes a mis en évidence que la seconde moitié du Subboréal est contemporaine d'une phase de forte activité hydrodynamique (Pastre *et al.* 2015) qui s'explique probablement par une accentuation des précipitations pouvant coïncider avec la phase lacustre transgressive de Pluvius (Magny 1992). Elle présente un bon parallélisme avec celle relevée dans plusieurs rivières françaises (Bravard 1992 ; Lefèvre *et al.* 1993) ou du Nord-Ouest de l'Europe (Godlowska *et al.* 1987 ; Brown, Keough 1992 ; Needham 1992 ; Macklin, Lewin 1993 ; Brown 1997 ; Macklin 1999).

Conclusion et perspectives
Les résultats obtenus indiquent que les phases de haut niveau des lacs alpins à -3500/-3100 et -2750/-2350 ont coïncidé avec des inversions climatiques majeures dans la région de l'Atlantique nord. En Europe du Centre-Ouest, elles ont été marquées par des conditions plus fraîches et plus humides. Ces deux événements successifs ont pu affecter les anciennes communautés agricoles du Centre-Ouest de l'Europe en provoquant des mauvaises récoltes, notamment dues à l'augmentation des précipitations pendant la saison de croissance.
Les archéologues savent que la compréhension de la dynamique de l'habitat palafittique doit prendre en compte les fluctuations des niveaux lacustres (Magny *et al.* 2009). Ces premières modélisations des fluctuations des niveaux des nappes phréatiques proposées pour les rivières du Bassin parisien devront aussi être mobilisées pour des reconstitutions des modifications des milieux fluviaux (zones alluviales plus ou moins marécageuses, rythme et extension des crues) pour mieux comprendre les modèles d'implantation des habitats de l'âge du Bronze en relation avec les risques d'inondation. Elles doivent également permettre de proposer des modèles d'exploitation agropastorale des milieux alluviaux très fertiles, mais soumis aux aléas des régimes hydrologiques. En termes d'applications, ces reconstitutions paléohydrogéologiques peuvent être confrontées aux résultats des études sur la potentielle productivité agricole (Petit *et al.* 2018) et aux synthèses archéologiques à l'échelle de bassins versants ou de territoires plus étendus, disposant de cartes archéologiques de territoires densément fouillés et représentatives d'un point de vue statistique.

Géomorphologie et évolutions des milieux anthropisés

Jean-François Berger, Laurent Lespez

Le fonctionnement des systèmes morphogéniques conditionne une grande partie des dynamiques paysagères et des ressources disponibles pour les sociétés. Il détermine également les dynamiques d'érosion et de sédimentation et donc le potentiel de conservation et de taphonomie des artefacts qui sont les objets de la recherche archéologique. Il est aussi conditionné par des variables de contrôle qui s'expriment à différentes échelles de temps. De ce fait, extraire une période culturelle, même quand elle est longue d'un millénaire et demi, pose toujours des questions difficiles au géomorphologue et plus généralement au paléoenvironnementaliste car celle-ci est à la fois traversée par des phénomènes environnementaux dont la durée dépasse largement la période concernée et d'autres, de durée beaucoup plus courte qui peuvent entraîner des conséquences sur des périodes

plus ou moins longues. Autrement dit, le temps de l'environnement comme celui de la géomorphologie n'est pas congruent avec celui des sociétés et rapprocher les deux, surtout s'il s'agit de produire des explications, est parfois un défi complexe. L'âge du Bronze fait partie presque complètement du Meghalayen, troisième et dernière période de l'Holocène d'après la Commission internationale de stratigraphie. Les oscillations climatiques de longue ampleur sont responsables de modifications progressives de l'environnement et en particulier d'un refroidissement climatique sensible aux hautes altitudes et d'une aridification du climat sur le pourtour méditerranéen (Jalut *et al.* 2009 ; Azuara et al. 2015). La mise en place des conditions de l'interglaciaire et les oscillations de longue ampleur sont responsables de successions écologiques propres à chaque aire phytogéographique qui entraînent des conséquences en termes de dynamiques paysagères et de ressources disponibles pour les populations locales et dont les ressorts sont encore mal compris. Dans les espaces montagnards, la logique de l'étagement de la végétation se combine avec la complexité des reliefs pour créer des mosaïques de milieux. Ainsi, la diversité des milieux biophysiques en France métropolitaine interdit d'envisager une synthèse concernant les différents types de milieux géomorphologiques et il sera donc évoqué préférentiellement certains espaces et milieux en insistant sur les éléments de continuité et de discontinuité qui caractérisent le millénaire et demi de l'âge du Bronze.

Les conditions de la morphogenèse au cours de la fin de l'Holocène sont de mieux en mieux connues. Le potentiel du relief s'exprime dans le temps long des dynamiques géologiques et on peut considérer qu'il est globalement défini pour la France métropolitaine dès le Pléistocène moyen, il y a un million d'années environ. En revanche, les dynamiques du niveau marin, qui constitue le niveau de base des systèmes morphogéniques, s'inscrivent dans la transgression holocène qui s'amorce dès la fin du Pléniglaciaire et ralentit progressivement à partir de l'Holocène moyen. De la même manière, l'érosion des formes du relief, des formations superficielles qui en résultent et des profils pédologiques qui s'y développent est en grande partie conditionnée par les dynamiques de la végétation qui s'inscrivent dans la dynamique de cet interglaciaire, mais elles sont aussi marquées par des oscillations climatiques secondaires de durées séculaires à pluriséculaires. Si celles-ci ne bouleversent pas le couvert végétal aux échelles régionales dans les plaines et plateaux du Nord et de l'Ouest de la France (Lemer 2024) et si leur impact demeure limité dans les massifs montagneux et le monde méditerranéen (Azuara *et al.* 2015), elles peuvent accélérer les successions qui s'inscrivent dans un temps plus long ou les contrecarrer. En effet, ces fluctuations climatiques (températures, précipitations, régime de vents dominants, modes ONA à expliciter…) déterminent le bilan évaporatoire, conditionnent la dynamique des eaux de surface et souterraines, les dynamiques des alternances gel/dégel, les fluctuations des langues glaciaires et donc les limites des environnements végétaux associés (limite supérieure de la forêt, extension des zones humides végétalisées, etc.). Elles contribuent donc à modifier le cadre dans lequel s'expriment les processus morphogéniques et en particulier le ruissellement et les dynamiques marines qui sont responsables de l'essentiel de l'érosion en domaine littoral et continental tempéré.

À cela s'ajoute l'impact des pratiques humaines, en particulier agropastorales, qui à partir du Néolithique, affectent les couvertures végétales et constituent donc l'une des variables fondamentales du système morphogénique. Le contrôle érosif est dépendant de plusieurs facteurs. La mise en culture des sols et le développement des espaces pâturés entraînent leur mise à nu temporaire et la discontinuité du couvert végétal. Ils deviennent ainsi sensibles à l'impact des gouttes de pluie

(*splash*) qui entraîne la décohésion des horizons superficiels et amorce l'érosion et les transferts sédimentaires. Ces transformations ont été introduites avec la néolithisation, et les espaces français sont soumis à ces transformations depuis environ trois millénaires au début de l'âge du Bronze.
Les études géomorphologiques publiées consacrées à la morphogenèse de l'âge du Bronze en France demeurent rares. D'une part, le millénaire et demi concerné est un simple élément de la trajectoire longue des dynamiques érosives étudiées par les géomorphologues et les paléoenvironnementalistes. D'autre part, les études géomorphologiques en relation avec l'archéologie demeurent trop peu nombreuses à être publiées dans des revues scientifiques pour proposer une synthèse. Elles ont été surtout développées dans le Sud-Est de la France (Berger *et al.* 2007 ; Ghilardi *et al.* 2017a et b ; Bouchène, Devillers 2021), les espaces montagnards (Rendu *et al.* 2016 ; Walsh, Mocci 2006) et sur les littoraux (Pailler, Stéphan 2014). Même si les rares cas d'étude publiés avec précision ne permettent pas de dresser un panorama d'ensemble, les grands traits de la trajectoire environnementale et géomorphologique seront présentés pour discuter des facteurs de causalité des quelques espaces français les mieux documentés à l'âge du Bronze (fig. 18).

Les études régionales. L'anthropisation au cours de l'âge du Bronze et sa conséquence dans la France des plaines, des plateaux et des littoraux

Les données disponibles reposent sur des archives sédimentaires de fonds de vallée ou de marais littoraux alors que les espaces cultivés sont principalement localisés sur les plaines et les plateaux. La surreprésentation des espèces de la ripisylve comme les aulnes rend ainsi malaisée l'estimation du degré d'ouverture des paysages car celle-ci fait souvent office de filtre et elle engendre la surreprésentation des espèces hygro-hydrophiles. Néanmoins, les données disponibles dans les régions où l'information est suffisamment dense montrent un paysage largement ouvert dès le début de l'âge du Bronze. Les modélisations du couvert végétal pour les régions de plaine et de plateau au nord de la Loire suggèrent des taux d'ouverture de paysage souvent supérieurs à 60 % (Githumbi *et al.* 2022). Cela a été particulièrement bien caractérisé pour les vallées qui traversent la plaine de Caen (Lespez *et al.* 2005 ; Lemer *et al.* 2020 ; Lemer 2024), du centre du Bassin parisien (Leroyer *et al.* 2012) et du monde armoricain (David 2014) où les pourcentages de pollens arboréens ne dépassent plus 50 %, le plus souvent, dès le début de l'âge du Bronze (Marcigny *et al.* 2007). Les enregistrements indiquant des paysages plus fermés et largement boisés concernent certains grands marais (Lespez 2012) et les massifs anciens qui dominent les bassins sédimentaires (Githumbi *et al.* 2022) comme dans la partie orientale du Massif armoricain (Barbier 1999) ou le Morvan (Jouffroy-Bapicot *et al.* 2013) avec des taux de pollens arboréens encore souvent supérieurs à 70 % vers la fin de l'âge du Bronze.
D'une manière générale, le recul du couvert forestier est patent au cours de l'âge du Bronze. Les synthèses régionales disponibles montrent la diminution des taxons arboréens alors que les proportions de plantes cultivées, en particulier de céréales, de graminées, de plantes caractéristiques des espaces pâturés et de la rudéralisation augmentent partout (Lespez 2012 ; David 2014 ; Lemer 2024). C'est donc un contexte globalement plus favorable à l'érosion que dessine l'évolution du couvert végétal soumis à une pression anthropique croissante. Les formes de cette anthropisation sont de mieux en mieux connues et le développement des structures parcellaires atteste à la fois une appropriation continue des sols en même temps que leur travail par des pratiques aratoires à la houe ou à l'araire caractéristiques d'une agriculture post-forestière (Carozza, Marcigny 2007b).

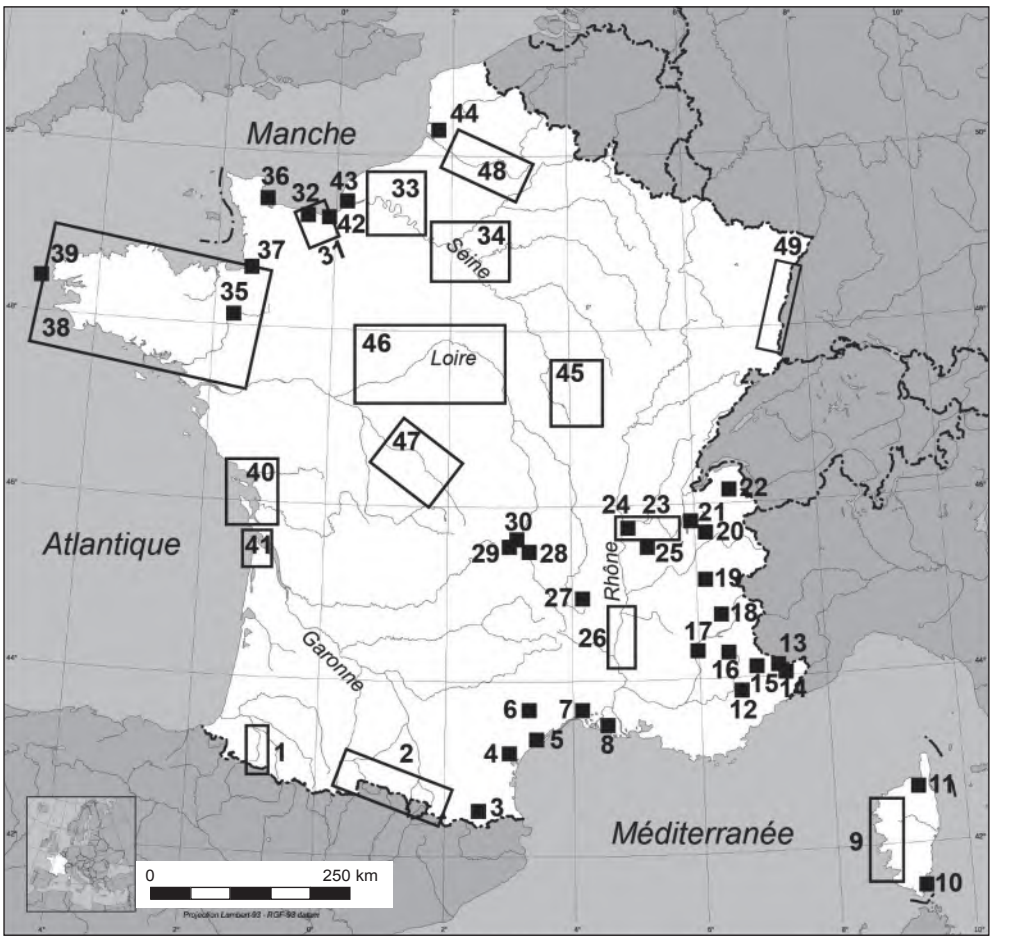


Fig. 18 : Recherches récentes sur les dynamiques environnementales de l'âge du Bronze : 1. Pyrénées occidentales-Pays basque, Galop et al. 2001 ; 2. Pyrénées centrales et Garonnais, Galop et al. 2002, 2004, Rius et al. 2011, Carozza, Galop 2008 ; 3. Vilalta-Massif de Cerdagne, Rendu et al. 2015 ; 4. Cuvette de Montady, Berger et al. 2021 ; 5. Basse vallée de l'Hérault, Devillers et al. 2019 ; 6. Moyenne vallée de l'Hérault, Devillers, Provansal 2003 ; 7. Basse vallée du Vidourle, Blanchemanche et al. 2003 ; 8. Delta du Rhône, Martinez et al. 2024 ; 9. Golfe de Girolata, delta de Sagone, estuaire de Novalla, étang de Canniccia, Crovani, Ghilardi et al. 2017, Vella et al. 2019, Di Rita et al. 2022, Ghilardi et al. 2022 ; 10. Baie de Piantorella, Revelles et al. 2019 ; 11. Golfe de Saint-Florent, Ghilardi et al. 2017, Revelles et al. 2019 ; 12. Lac de Vens, Brisset et al. 2015 ; 13. Lac du Mercantour, Brisset et al. 2012 ; 14. Lac d'Allos, Brisset et al. 2017 ; 15. Saint-Véran, Carozza et al. 2015 ; 16. Haute vallée de la Durance, Miramont et al. 2004, 2008 ; 17. Vallée de la Durance Berger et Lespez ; 18. Massif des Écrins, Walsh, Mocci 2011, Court-Picon et al. 2007, Richer 2009 ; 19. Massif de l'Oisans-les Rousses, Bailly-Maître, Gonon 2008, Vital 2008 ; 20. Lac de la Thuile ; 21. Lac du Bourget, Arnaud et al. 2012, Jacob et al. 2009 ; 22. Lac d'Anterne, Giguet-Covex et al. 2012, 2014 ; 23. Haute vallée du Rhône entre Lyon et Seyssel, Berger et al. 2008 ; 24. Confluence Saône-Rhône, Bravard et al. 1997, Franc et al. 2016 ; 25. Lac de Paladru, Simonneau et al. 2013 ; 26. Moyenne vallée du Rhône entre Drôme et Aygues, Berger et al. 2007, Berger 2015, Berger et al. sous presse ; 27. Tourbières de la Narce du Béage et Pialeloup, Dendievel et al. 2019, 2020 ; 28. Oppidum de Corent, Mayoral et al. 2020 ; 29. lac Pavin, Chassiot et al. 2018 ; 30. Dépression de Sarlièvre, Mayoral et al. 2021 ; 31. Plaine de Caen, Germain-Vallée, Lespez 2006, 2011, Lespez, 2012, Beauchamp 2018, Lemer et al. 2020, Lemer et al. 2024, Marcigny et al. 2007, Marcigny 2022 ; 32. Bassin versant de la Seulles, Beauchamp et al. 2017, Lespez et al. 2008, 2015, Viel et al. 2024 ; 33. Basse vallée de la Seine et pays de Caux, Secchi et al. 2010, Gonnet 2017 ; 34. Centre du bassin de Paris, Orth et al. 2004, Pastre et al. 2006, Chaussée et al. 2008, Le Jeune et al. 2012, Leroyer et al. 2012, David 2014, Granai, Limon-Lozouet 2014, de Milleville et al. 2023, de Milleville 2024 ; 35. Rennes, Gebhardt et al. 2022 ; 36. Île de Tatihou ; 37. Baie du Mont-Saint-Michel, Billeaud et al. 2009 ; 38. Bretagne et monde armoricain, David 2014, Gorczyńska et al. 2023 ; 39. Archipel de Molène, Pailler, Stéphan 2014 ; 40. Littoral charentais, Poirier et al. 2017 ; 41. Estuaire de la Gironde et littoral du Médoc ; 42. Estuaire de la Dives ; 43. Estuaire de la Seine ; 44. Estuaire de la Maye ; 45. Morvan, Jouffroy-Bapicot et al. 2013 ; 46. Vallée de la Loire, Castanet 2008, Castanet et al. 2014 ; 47. Cher, Vayssières et al. 2020 ; 48. Somme, Garcia et al. 2024 ; 49. Alsace, Wuscher 2021 (DAO J.-F. Berger, L. Lespez).

Concernant la Normandie, l'approche territoriale proposée par C. Marcigny (Marcigny *et al.* 2022) permet de mettre en évidence la succession de trois grandes périodes. Après une première phase marquée par la mise en place des premiers projets de parcellaires agraires profondément ancrés dans le sol vers -2000/-1700 (Bronze ancien 2) succède une période de mise en place d'une planimétrie plus légère, vers -1700/-1350, qui correspond à l'expansion agricole du Bronze moyen et à une forte stabilité des formes de mise en valeur agraire. La dernière phase (Bronze final) est marquée par une grande instabilité des habitats qui s'accompagne d'une mobilité de la mise en valeur agropastorale jusqu'au début de l'âge du Fer. Les recherches sur les conséquences environnementales et géomorphologiques de ces pratiques à l'échelle de bassins versants, même élémentaires, demeurent rares. Pour guider les réflexions, il est possible de s'appuyer sur les travaux conduits en Normandie, dans la plaine de Caen en particulier, car les informations sont assez denses. Les sols les plus fréquents sont des luvisols développés aux dépens des lœss qui recouvrent la plupart des plateaux calcaires secondaires. Ces sols sont caractérisés par trois horizons : un horizon humifère superficiel, un horizon éluvial appauvri par les processus de lessivage et un horizon illuvial aux traits d'illuviation développés. L'identification de ces horizons diagnostics permet de mettre en évidence leur érosion. Les recherches micromorphologiques conduites sur plusieurs sites archéologiques témoignent d'une troncature généralisée de ces sols (Viel *et al.* 2024) qui est principalement intervenue entre le Néolithique et l'âge du Fer (Germain-Vallée, Lespez 2011). Si l'érosion est observable sur les sols situés à proximité des sites dès le Néolithique, les observations suggèrent que les épisodes érosifs restent de courte durée, montrant une reprise de la pédogénèse lessivante sous un couvert végétal à nouveau protecteur ou que les luvisols restent résilients face à la mise en culture. L'extension des espaces appropriés et cultivés est compatible avec des paysages en mosaïque où alternent boisements, jachères longues, cultures et prairies. Dans certains secteurs où les occupations sont denses dès l'âge du Bronze, comme autour de Caen, il est probable qu'une érosion des sols limoneux de plus grande ampleur et durable ait pu se développer comme dans le cas du vallon sec de Tilly-la-Campagne au cours du Bronze final.

Parallèlement, les enregistrements des fonds des petites vallées qui parcourent les plateaux sédimentaires montrent de premiers enregistrements d'une sédimentation détritique dans des environnements préalablement caractérisés par des écoulements anabranches au sein de zones humides arborées ou d'environnements palustres carbonatés (fig. 19). Ainsi, dans la vallée de la Mue, la première passée détritique identifiée est datée juste après -1686/-1462 à Thaon et -1676/-1429 à Fontaine-Henry (Lespez *et al.* 2008). Dans la vallée de la Guigne, les dépôts détritiques les plus anciens sont datés de -895/-772 (Beauchamp 2018). Dans la vallée du Laizon, alors que la troncature des sols bruns lessivés se développe dès le Néolithique final, la première phase de sédimentation détritique généralisée débute également avec l'âge du Bronze et des sables alluviaux ont été datés de -1877/-1687 (Germain-Vallée, Lespez 2006). Vers l'ouest, dans la vallée de l'Aure, les atterrissements détritiques les plus précoces sont datés de -1235/-1055 et vers -1265/-1110 dans la vallée du Merderet et après -1625/-1491 dans la partie aval de la Sélune (Beauchamp 2018). Les données publiées en Normandie orientale sont plus rares, mais il semble bien que les premiers enregistrements détritiques soient également datés de l'âge du Bronze et en particulier du Bronze ancien au Bronze moyen.

Pour le centre du Bassin parisien les données disponibles montrent des premières phases détritiques détectées dès la fin du Néolithique, en particulier le long des

cours d'eau principaux. En effet, le long de la Seine, de l'Oise, de la Marne des premiers apports détritiques sont enregistrés dès -3600/-3400 puis après -2500/-2000 même si la période de recrudescence des apports détritiques, qui s'exprime par un colmatage rapide des lits mineurs des grandes vallées et par un recouvrement argilo-limoneux partiel des berges, est observée dans la seconde partie du II^e^ millénaire (Pastre *et al.* 2006 ; Secchi *et al.* 2010 ; Le Jeune *et al.* 2012). Les observations sont plus ténues dans les petites vallées même si les premiers apports détritiques sont enregistrés dans la Beuvronne après -2013/-1639 (Orth *et al.* 2004) ou à la fin de la période dans la vallée du Morbras (Milleville 2024) comme dans de nombreuses petites vallées alors que l'empreinte humaine sur l'espace est plus forte. Des observations similaires ont été faites à Rennes le long de la Vilaine où le déclenchement d'apports limoneux a été daté de -2210/-1880 (Gebhardt *et al.* 2023. Les quelques données disponibles pour les grands cours d'eau de Normandie orientale (Eure, Risle, Scie) indiquent des premiers colmatages limoneux qui apparaissent également entre le Bronze ancien et le Bronze moyen (Secchi *et al.* 2010 ; Gonnet 2017).

Ces observations sont convergentes et sont confirmées par de nombreuses autres le long de petites vallées (Wusher 2021) ou des grands systèmes fluviaux du Nord de la France (Castanet *et al.* 2015 ; Vayssières *et al.* 2020 ; Garcia *et al.* 2024), mais elles sont trop peu nombreuses pour poser la question d'une crise érosive de l'âge du Bronze. En effet, il faut souligner que la plupart des petites vallées ne sont pas caractérisées par une croissance des apports détritiques, que les observations restent ponctuelles et que le maintien de nombreuses et larges zones humides arborées est encore souvent attesté (Lespez 2012 ; Gonnet 2017 ; Beauchamp 2018 ; Milleville 2024). Les informations sont également trop peu nombreuses pour discuter du rôle du forçage climatique, et en particulier des épisodes -2200/-2000 et -1500/-1200 (Magny 2004), sur la production et le transfert des sédiments depuis les espaces agropastoraux vers les systèmes fluviaux même si l'initiation précoce de la sédimentation dans les chenaux des grandes vallées du Bassin de Paris a été attribuée à la fois aux défrichements néolithiques et à la période plus humide qui caractérise le III^e^ millénaire (Pastre *et al.* 2006) et si les auteurs sollicitent souvent les oscillations climatiques de courte durée pour expliquer leurs enregistrements. De la même manière, la corrélation avec les phases de transformations des espaces agraires apparaît encore difficile à valider avec le petit nombre d'enregistrements disponibles et l'absence d'étude géoarchéologique intégrée sur cette question. En revanche, les recherches indiquent clairement une activation de la cascade sédimentaire le long du système fluvial. Cela résulte de la multiplication des espaces cultivés ou soumis au pastoralisme à l'amont dont témoignent les études qui montrent des troncatures des horizons pédologiques accompagnées du développement des couvertures colluviales. L'extension des espaces soumis au ruissellement érosif a alimenté en limons les vallons élémentaires et ponctuellement certains fonds de vallée. Il est possible que la mise en place de fossés de drainage collectant les eaux de surface et les produits de l'érosion des sols ait pu localement accélérer ce transfert sédimentaire. La multiplication des observations d'atterrissements ponctuels ou, vers la fin de la période, durables, de certains fonds de vallée témoigne de l'amorce d'une dynamique qui permet le développement des herbages (Granai, Limondin-Lozouet 2014). Mais partout il faudra attendre l'âge du Fer pour que l'augmentation des apports détritiques entraîne un changement massif et durable des paysages de fonds de vallée.

Si les dynamiques géomorphologiques restent contraintes sur les espaces de plaines et de plateaux, il n'en est pas de même sur les littoraux où la mobilité géomor-

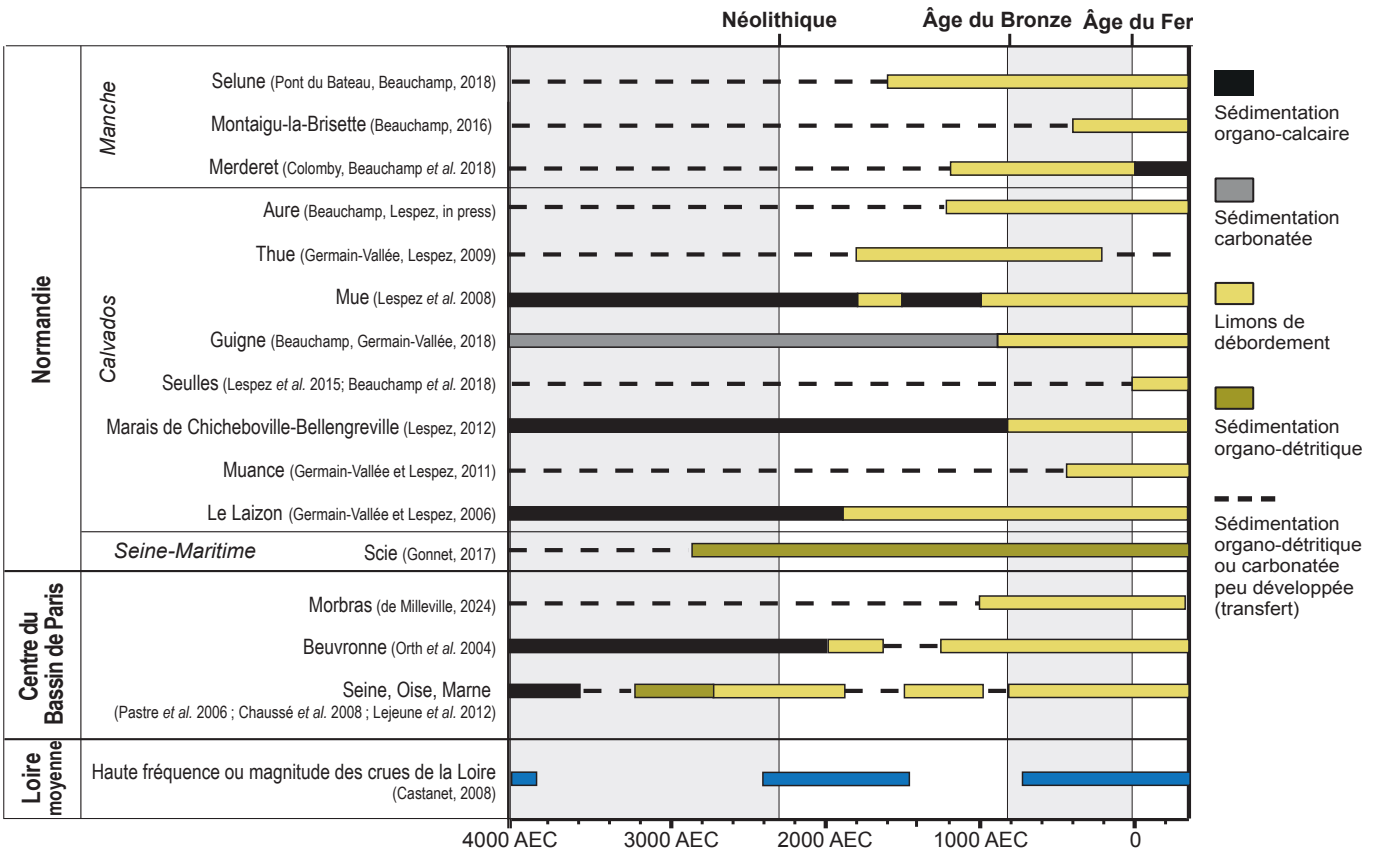


Fig. 19 : Chronologie des colmatages détritiques de chenaux et de fonds de vallée dans quelques vallées du Nord de la France où ils ont été observés au cours de l'âge du Bronze (DAO J.-F. Berger, L. Lespez).

phologique à différentes échelles spatiales et temporelles est la règle. Elle dépend d'abord de la remontée du niveau marin, des dynamiques météo-marines et des dynamiques fluviales. Les recherches récentes (Garcia-Artola *et al.* 2018) montrent que le rythme de la remontée du niveau marin relatif lié à la fonte des grands inlandsis se ralentit, mais il demeure de l'ordre de 0,9 ± 0,4 mm/an à 0,2 ± 0,5 mm/an pour la Manche et l'Atlantique au cours des quatre derniers millénaires. Il faut noter qu'il est plus élevé vers le nord en relation avec les effets différés du rebond isostatique suite à la fonte des calottes glaciaires britannico-irlandaise et fennoscandienne. Cela n'est pas sans incidence pour les espaces littoraux et les communautés humaines qui s'y sont installées. En effet, les travaux d'Yvan Pailler et de Pierre Stéphan (2014) montrent que sur l'archipel de Molène, la superficie des estrans se réduit de 7 km^2 environ alors que les espaces émergés perdent 2 km^2, ce qui à l'échelle de l'archipel n'est pas négligeable. Cela a dû avoir un impact sur l'organisation de l'utilisation de l'espace et de ses ressources même si les rythmes de ces changements restent lents à l'échelle d'une vie humaine de l'âge du Bronze. Ces dynamiques posent également la question de savoir si le territoire de Tatihou dans la Manche, avec son parcellaire et ses établissements agricoles, qui se développent du Bronze ancien 2 au Bronze moyen, était déjà établi sur une île (Marcigny, Ghesquière dir. 2003).

Par ailleurs, les fluctuations climatiques de courte durée qui affectent la fin de l'Holocène sont responsables de la dynamique du trait de côte et des environnements arrière-littoraux à la fois parce qu'ils peuvent favoriser les dynamiques éoliennes, la construction et la mobilité des dunes, mais également la rupture des cordons littoraux engendrant la submersion des marais littoraux et la ré-estuarisation de certaines basses vallées. Les deux périodes de forte activité éolienne enregistrées

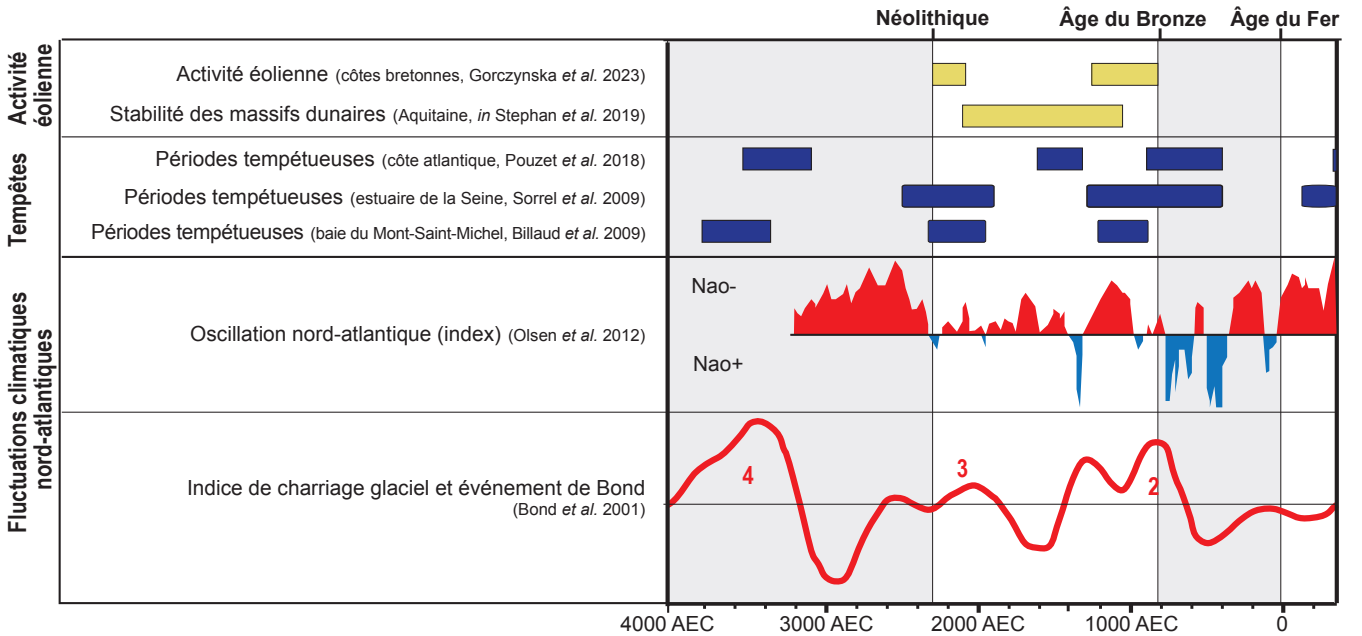


Fig. 20 : Chronologie des oscillations climatiques du Néolithique à l'âge du Fer sur les littoraux atlantiques et de la Manche et leurs conséquences sur les dynamiques éoliennes (DAO J.-F. Berger, L. Lespez).

en Bretagne (Gorczyńska *et al.* 2023) sont ainsi contemporaines des périodes de recrudescence des tempêtes sur les littoraux de la Manche et correspondent à des modifications de la circulation atmosphérique en Atlantique nord (oscillation nord-atlantique positive) (fig. 20). Enregistrées entre -2200/-2000 et -1100/-900, elles ont dû affecter les conditions d'exploitation des espaces littoraux par les sociétés du Bronze ancien et du Bronze final. La dernière phase est également bien enregistrée sur les littoraux charentais (Poirier *et al.* 2017). Pour les estuaires, l'âge du Bronze est une période de transition entre les environnements continentaux palustres qui se sont épanouis au cours du Néolithique et l'affirmation de conditions estuariennes souvent affirmées au cours de l'âge du Fer et de la période gallo-romaine. Le développement des conditions tidales est progressif et irrégulier comme cela a pu être mis en évidence dans l'estuaire de la Dives (Lespez *et al.* 2010), favorisant des paysages en mosaïque avec alternance de marais maritimes et continentaux plus ou moins boisés. Mais il apparaît clairement que, même dans les estuaires de plus petite dimension, comme la Maye en Picardie (Desruelles *et al.* 2021), l'enregistrement de sédiments sableux au sein des séquences palustres témoigne de la recrudescence des submersions de tempêtes à partir du Bronze moyen (-1500) mais surtout du Bronze final, vers -1100. Elle indique la déstabilisation de nombreux cordons littoraux et l'existence de brèches sur certains littoraux de la Manche (Billeaud *et al.* 2009 ; Lespez *et al.* 2010) et de l'Atlantique (Sorrel *et al.* 2009 ; Poirier *et al.* 2017 ; Stéphan *et al.* 2019). Il y a là les facteurs d'une instabilité géomorphologique qui a pu avoir des conséquences sur les sociétés établies en bord de mer, en marais littoraux et estuaires. En l'état des connaissances, ces dynamiques géomorphologiques sont sans commune mesure dans leurs effets géographiques par rapport à celles ayant impacté les espaces continentaux des plaines et des plateaux du Nord-Ouest de la France à la même époque.

Anthropisation, érosion et dynamique fluviale en France méridionale

Le corridor du Rhône

L'histoire paléohydrologique du Rhône est reconstituée principalement par les géomorphologues. Sa haute vallée est caractérisée par une tendance au remblaiement d'une chaîne d'ombilics glaciaires atteinte par des vagues sédimentaires torren-

tielles qui ne dépassent pas les Basses Terres à l'aval du coude du Jura. En aval, la plaine du Rhône est soumise aux dynamiques de remblaiement/incision et au jeu des métamorphoses fluviales contrôlées par la balance sédiments-flux hydriques, elle-même sous le contrôle des fluctuations climatiques et de l'action humaine.
En moyenne vallée du Rhône, les études sont fondées sur un suivi régulier des grands travaux d'aménagement du territoire depuis trente ans par des observations géomorphologiques et paléopédologiques répétées. Elles permettent une représentativité spatiale des événements hydrologiques et pédologiques, en minimisant les hiatus sédimentaires fréquents en domaine fluvial (Berger *et al.* 2008, 2015). Les longs transects stratigraphiques observés à travers les lits fluviaux ou les cônes de déjection (conf. archive numérique chap. 1.1) en révèlent la mobilité latérale et longitudinale, donc la complexité et la variabilité spatiale et temporelle des archives sédimentaires. Ils montrent la fréquence des processus de troncature, qui éliminent parfois des pans entiers de l'archivage fluvial et des sites associés (Berger 2011, 2015). Le cadre chronostratigraphique de la moyenne vallée du Rhône repose sur plus de 300 dates ^{14}C et sur la présence d'une cinquantaine d'horizons culturels du Bronze régulièrement interstratifiés dans les archives sédimentaires (Berger *et al.* 2007 ; Berger 2015). Les observations couvrent quatre types d'environnements de dépôts : les berges alluviales, les plaines d'inondation, les chenaux alluviaux et les nappes fluvio-torrentielles parfois associés à un style tressé. L'étude systématique des assemblages paléobotaniques a documenté en parallèle l'évolution de la végétation et a permis de restituer la dynamique des feux et le développement des garrigues à l'âge du Bronze (Delhon, Thiébault 2009).
L'échelle d'analyse microrégionale est la plus utilisée pour restituer l'histoire du peuplement en comptabilisant le nombre de sites ou le cumul des dates ^{14}C disponibles, mais l'impact des processus pédosédimentaires sur les enregistrements archéologiques à l'échelle du paysage n'a été pris en compte que très récemment. On prend ici l'exemple du Rhône moyen où l'intégration des effets des processus post-dépositionnels (troncatures, recouvrement sédimentaire sous les alluvions et les colluvions…) ou d'une matérialisation différente de l'occupation des sols dans l'espace géographique (Berger *et al.* 2007 ; Berger 2011 ; Lespez 2012) a corrigé la sous-représentation chronique initiale du peuplement et la longue déprise sociétale jusqu'au BF 3b (fig. 21, B).
L'âge du Bronze rhodanien est particulièrement difficile à identifier par les approches traditionnelles en archéologie spatiale (prospections pédestres, aériennes), car il est associé à une implantation privilégiée des sites dans les lits fluviaux ou dans l'axe des thalwegs au cours d'épisodes de calme hydrologique antérieurs, suivis de périodes marquées par une activité hydrogéomorphologique majeure, ayant déblayé et remobilisé les nombreux sites. Ces biais taphonomiques expliquent l'enfouissement d'un maximum de sites (87,5 %), en position primaire ou remaniés par les processus géomorphologiques (Berger *et al.* 2007 ; Berger 2015). Ces explorations systématiques des archives du sol ont notamment permis de modifier la vision de l'occupation humaine par la découverte de près de 154 horizons culturels de plein air rattachés à l'âge du Bronze, dans les alluvions et les colluvions rhodaniennes, qui s'ajoutent aux 28 horizons répertoriés sur les plateaux, dans les grottes et abris périphériques. Elles ont permis de corriger certaines phases très fortement sous-représentées (BA 2/3, BF 1, BF 2b), et de proposer un nouveau cadre historique robuste marqué par une succession de phases de déprise et d'emprise humaine sur plus de mille cinq cents ans (Berger *et al.* 2007). La comparaison des approches classiques (nombre de sites) et par SPD (cumul de dates ^{14}C) a confirmé les tendances du peuplement rhodanien (Berger 2015 ; Berger *et al.* 2019) (fig. 21, A et B). Les modélisations prédictives réalisées

à l'échelle des unités de paysage rhodaniennes ont identifié un énorme potentiel archéologique encore préservé dans les alluvions des basses plaines alluviales et des cônes de déjection des rivières préalpines (Verhagen, Berger 2001 ; Berger 2011). L'utilisation de métadonnées ^{14}C d'archives fluviales a permis de développer des traitements de séries temporelles sur l'activité hydrosédimentaire et pédologique du Rhône et de ses tributaires, d'abord dans le haut bassin du Rhône entre Seyssel et Lyon (Berger *et al.* 2008) (fig. 22), puis dans le Rhône moyen à l'aide de ChronoModel (Berger 2015 ; Berger *et al.* à paraître). Trois périodes de forte activité hydrologique ont caractérisé l'âge du Bronze en moyenne vallée du Rhône (centrées sur -2300/-1900, -1500, -1000). Elles correspondent à une généralisation de l'activité torrentielle, surtout à partir de -2000, à une diminution corrélative de l'activité pédogénique en plaine alluviale alors qu'à la fin de l'âge du Bronze, les processus pédologiques prédominent avant la crise torrentielle majeure observée à la transition Bronze-Fer. Une première rupture dans le fonctionnement des hydrosystèmes rhodaniens est observée à la transition Néolithique final/Bronze ancien, avec deux pics d'activité hydrosédimentaires à -2200 et -1950 (fig. 21 et 22). Elle se manifeste comme une seule période de forte activité détritique dans le lac du Bourget (Arnaud *et al.* 2012), dans le bassin de la Durance (Miramont *et al.* 2004, 2008), et jusque dans les carottes marines du golfe du Lion où le détritisme continental (Terr-Alkane) du Rhône et des affluents languedociens débute un peu plus précocement (Jallali *et al.* 2016) (fig. 22).
La phase alluviale centrée sur -1500, la plus affirmée dans le Rhône moyen et au lac du Bourget (Arnaud *et al.* 2012), ne semble pas être enregistrée dans les autres secteurs rhodaniens ou en basse Provence. Elle correspond de plus à une période de déprise humaine relative à l'échelle régionale. Seul le bassin de la Durance enregistre une phase d'activité continue à -1550/-1200 (Miramont *et al.* 2004, 2008). Elle est entourée par deux longues phases de pédogenèse dans les plaines du Rhône moyen qui affirment une période de stabilité pluriséculaire des plaines alluviales au cours de l'âge du Bronze (Berger *et al.* 2007).
La transition avec le premier âge du Fer correspond à un pic torrentiel de trois siècles, bien marqué et synchrone dans tous les secteurs du corridor rhodanien et des affluents préalpins depuis la sortie des Alpes du Nord. Tous les *proxies* environnementaux régionaux notamment dans les Alpes du Nord (lacs, glaciers, *timberline*…) témoignent alors d'une péjoration climatique généralisée à partir de -900/-800 (Magny 2004 ; Magny *et al.* 2009) qui modifie le fonctionnement de l'ensemble des hydrosystèmes continentaux et du corridor fluvial rhodanien, des piémonts alpins à la Méditerranée. Les recherches récentes dans le delta du Rhône démontrent le franchissement de seuils anthropo-climatiques par le jeu des processus-réponses et d'une connectivité sédimentaire accrue à partir de -1100 entre Alpes du Nord et Méditerranée (Martinez *et al.* 2024). Cette cascade sédimentaire semble alors aussi amplifiée par le forçage orbital lié au Néoglaciaire (à partir de -3000) et la prédominance des événements pluviométriques extrêmes d'origine méditerranéenne (ONA-), dont la chronologie est enregistrée dans les lacs des Alpes du Sud (Wirth *et al.* 2013).
Les régions montagneuses, quant à elles, ont connu de multiples changements au cours de l'âge du Bronze, reflet de fluctuations du climat et des cycles d'emprise-déprise humaine (Carozza *et al.* 2015).

Les Pyrénées

Des études montrent les stratégies du peuplement et les rythmes des impacts sur la végétation, mais encore peu de données géomorphologiques y sont associées. Le cumul des dates ^{14}C révèle la diminution des sites dans l'est des Pyrénées à

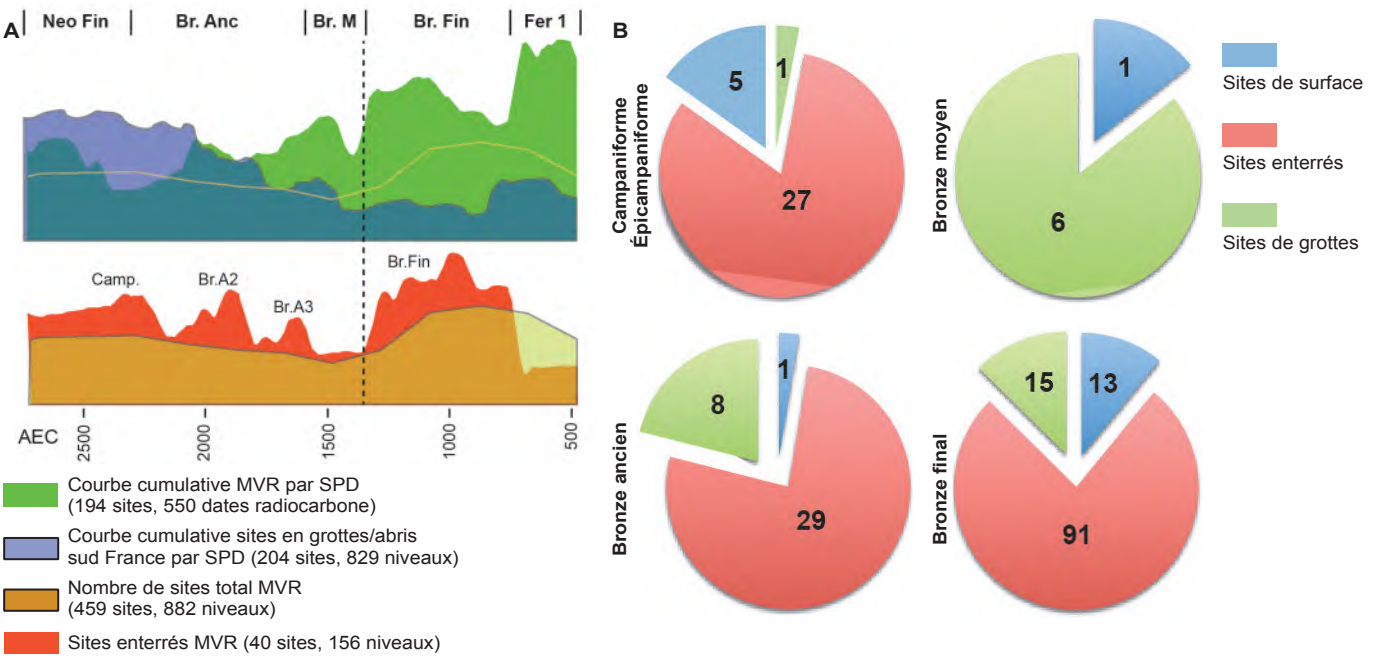


Fig. 21 : A. Comparaison de quatre données archéologiques du Rhône moyen entre la fin du Néolithique et le Fer. On observe la forte décrue des occupations en grotte après le Bronze moyen et le net seuil quantitatif à partir de -1350 (pointillés noirs), démontrant la forte croissance du peuplement, fortement sous-représentée dans les plaines alluviales (taux enterré maximal au BF) (DAO J.-F. Berger, L. Lespez). B. Estimation des corrections taphonomiques réalisées en Tricastin et Valdaine sur la base de 197 horizons culturels identifiés entre la fin du Néolithique et la fin du Bronze (modifié d'après Berger 2015). Le nombre de sites enfouis en position primaire ou secondaire oscille entre 75 et 80 % et démontre la large sous-représentation des connaissances actuelles.

moyenne altitude et dans leurs piémonts entre -2000 et -1800 (Carozza *et al.* 2015), entre deux périodes de plus forte occupation et d'anthropisation vers -2300/-1900, associée à une augmentation des marqueurs agricoles (Carozza, Galop 2008) concomitante d'une augmentation des incendies liés aux activités pastorales (Rius *et al.* 2011), et vers -1700/-1400, quand l'élevage devient une activité économique prépondérante. Ces signaux ont été confirmés dans les Pyrénées centrales, dans les vallées d'Aure et du Marcadau (Galop *et al.* 2004), mais aussi dans le piémont garonnais (Galop *et al.* 2002). Une troisième phase d'anthropisation est perçue vers -1000 (BF 3). Au Pays basque, à l'ouest, se remarquent surtout un essor des activités pastorales au Bronze moyen (-1750/-1400), puis une intensification des pratiques agropastorales et des déforestations à toutes les altitudes, favorisant la connectivité géomorphologique à partir de -1000/-750. En Cerdagne, Christine Rendu et ses collègues (2015) identifient également une appropriation des espaces montagnards par une structuration des terres agricoles après des défrichements par le feu, et peut-être le développement de limites de champs par des murets entre la fin du Bronze moyen et le début de l'âge du Fer.
Entre -2200/-1800, l'attractivité de la haute montagne (Pyrénées, Alpes du Nord et du Sud) entraîne une réorganisation du peuplement autour des activités pastorales et cynégétiques (Marguet *et al.* 2008 ; Rey *et al.* 2008 ; Walsh, Mocci 2011) ou minières.

Les Alpes

C'est à la transition Néolithique final-Bronze ancien qu'apparaissent les premières structures pastorales marquantes en pierres à haute altitude dans le massif des Écrins (Walsh, Mocci 2011), associées à une intensification des impacts pastoraux dans les diagrammes polliniques (Court-Picon *et al.* 2007 ; Richer 2009). Les découvertes faites dans le massif de l'Oisans aux Rousses (Isère) (Bailly-Maître, Gonon 2008 ; Vital 2008a) et dans le Queyras à Saint-Véran (Carozza *et al.* 2015) soutiennent l'idée d'un accroissement de l'exploitation des ressources en cuivre dans les régions alpines au cours du Bronze ancien (vers -2200) jusqu'au début du Bronze moyen. Les données environnementales et géochimiques acquises en

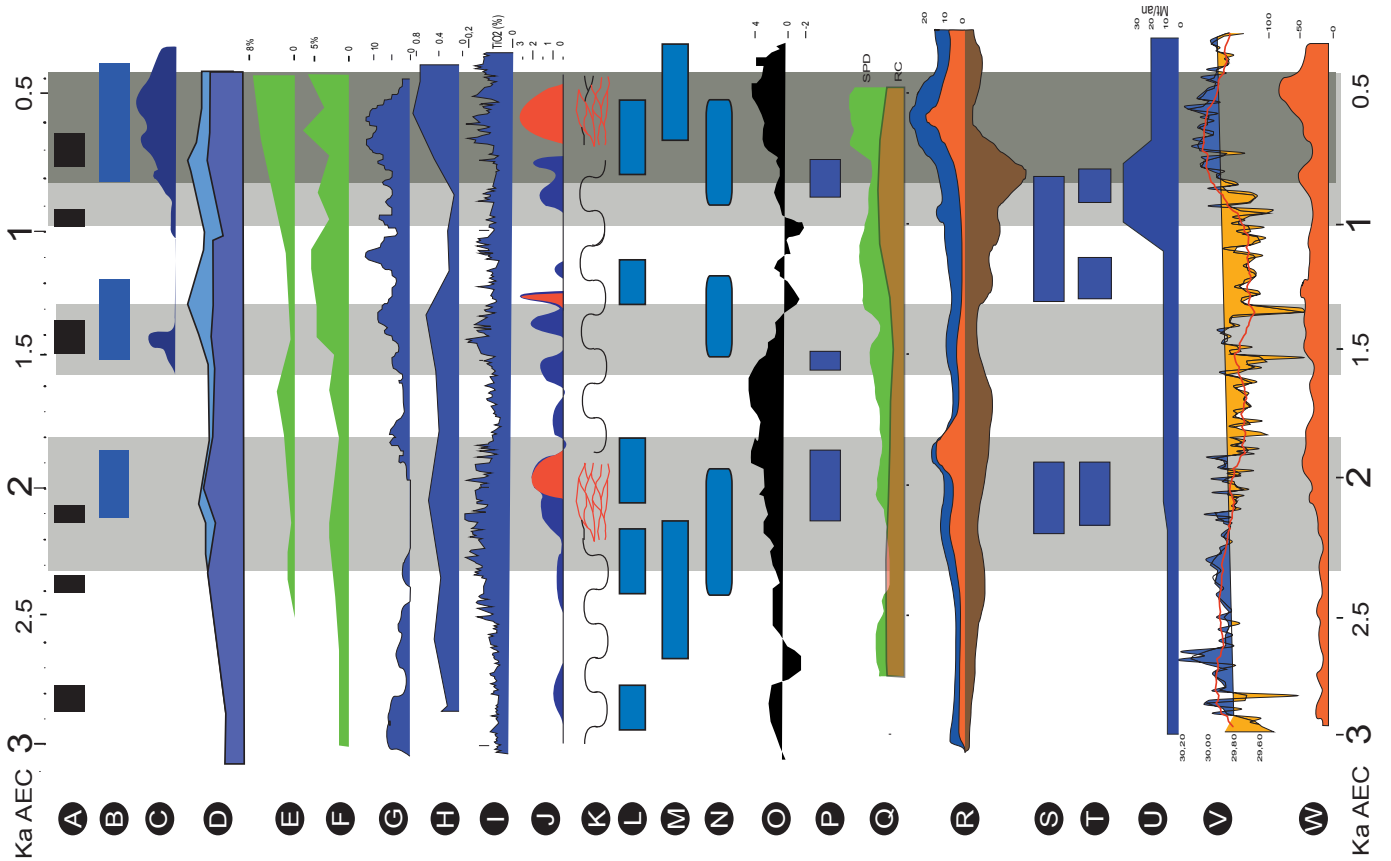


Fig. 22 : Chronologie des principales phases d'ouverture du paysage, d'érosion, d'aggradation fluviale, de torrentialité dans le quart sud-est de la France, et comparaison avec les principaux indicateurs paléohydrologiques, glaciaires régionaux et l'activité solaire. Les bandes grises verticales identifient des phases de dégradation des paysages et de fortes réponses des hydrosystèmes à l'échelle régionale, la bande gris sombre marque un seuil encore plus marqué. A. Grands minima solaires (Steinhilbert et al. 2012) ; B. Hauts niveaux lacustres dans les Alpes du Nord et le Jura (Magny 2004) ; C. Périodes de crues glaciaires dans la Mer de Glace (Le Roy et al. 2015) ; D. Comparaison des bilans d'érosion des zones glaciaires et non glaciaires dans les Alpes du Nord (t.km-2/yr-1) (Rapuc et al. 2024) ; E. Évolution de la courbe pollinique de Rumex au lac Verney (Giguet-Covex et al. 2014) ; F. Évolution de la courbe pollinique de Plantago lanceolata au lac d'Anterne (Giguet-Covex et al. 2014) ; G. Lac d'Anterne, fréquence des crues par an (Giguet-Covex et al. 2012) ; H. Taux d'érosion de particules de sol (rAP) au lac de Paladru (Simmoneau et al. 2013) ; I. Contribution des apports terrigènes du Rhône dans le lac du Bourget par les flux de titane (Arnaud et al. 2012) ; J. Courbes cumulatives des dates ^{14}C associées à la courbe d'activité du haut Rhône entre Seyssel et Lyon, courbe bleue : fréquence élevée des crues et aggradation des plaines inondables, courbe rouge : torrentialité et tressage ; K. Évolution du style fluvial dans le haut Rhône (Salvador, Berger 2014) ; L. Forte activité du Rhône à la confluence Saône-Rhône (Lyon) (Bravard et al. 1997, Franc et al. 2015) ; M. Forte activité hydrogéomorphologique dans le bas Rhône et les petits bassins provençaux (Jorda, Provansal 1996, Provansal, Morhange 1994) ; N. Évolution hydrogéomorphologique du bassin de la haute Durance (Miramont 1998, Sivan 2006, Miramont, Guilbert 1997) ; O. Apports détritiques versus dépôts authigéniques dans la dépression de Sarlièvе (Basse-Auvergne, Mayorral et al. 2021) ; P. Érosion au lac Pavin (Ti et rAP) (Chassiot et al. 2018) ; Q. Courbe cumulative des dates ^{14}C (SPD) des sites de la moyenne vallée du Rhône et nombre de sites cumulés (RC) (Berger et al. 2019) ; R. Courbes cumulatives des dates ^{14}C associées à la courbe d'activité/stabilité du Rhône moyen, courbe bleue : fréquence élevée des crues et aggradation des plaines inondables, courbe rouge : torrentialité et tressage, courbe marron : activité de pédogenèse dans les plaines d'inondation (Berger 2015 et à paraître) ; S. Érosion et progradation deltaïque (Hérault, Vidourle) ; T. Érosion/progradation dans les estuaires/deltas corses (Ghilardi et al. 2017, 2022, Revelles et al. 2019) ; U. Flux hydrosédimentaires dans le delta du Rhône (Martinez et al. 2024) ; V. Concentrations des n-alcanes (carotte ACL27-33, golfe du Lion) produits par la végétation terrestre (TERR-alcanes) (Jallali et al. 2016) ; W. Fréquence des crues dans les lacs des Alpes du Sud (%), reflet d'une ONA négative à pluies méditerranéennes dominantes (Wirth et al. 2013) (DAO J.-F. Berger, L. Lespez).

haute altitude autour des lacs du Mercantour dans les Alpes-Maritimes confirment cette anthropisation d'altitude, par l'augmentation des taxons polliniques rudéraux-anthropogéniques à partir de -2100 (Brisset *et al.* 2013). Ils amplifient les effets d'un changement climatique rapide autour de -2200. Les données paléoenvironnementales issues des archives lacustres alpines d'altitude documentent un seuil dans les processus géomorphologiques des domaines montagnards à partir du Bronze final (fig. 22).

Le bassin versant du lac de Vens était densément boisé jusqu'au Bronze final. Une bascule s'opère vers -1050 et un paysage plus ouvert, caractérisé par le développement de prairies rudérales-anthropiques (*Rumex* et *Urtica*), s'accompagne alors d'une augmentation des apports détritiques (Brisset *et al.* 2015). Au lac d'Anterne, la vulnérabilité des sols à l'érosion augmente à partir de -1500, induite par le renforcement des activités pastorales identifiées par les pollens, l'ADN sédimentaire avec de fortes pluies (Giguet-Covex *et al.* 2012, 2014). Elle est associée à une augmentation continue de la fréquence des inondations et à une intensification des processus d'érosion des sols.

Les données des Alpes septentrionales et centrales confirment le début de l'utilisation intensive des terres à haute altitude autour de -1500 (Schmidt *et al.* 2002). L'impact des activités agropastorales provoque un net excès d'érosion au Bronze final (vers -1325 et -1075) (Rapuc *et al.* 2024). Cette période correspond à l'arrivée des premiers troupeaux de moutons en haute altitude (identifiée par ADNs), corrélée à une forte augmentation de *Plantago, Rumex* et *Sporormiella sp.* à Verney et Anterne (Giguet-Covex *et al.* 2023) et à la présence de structures en bois à proximité du Laouchet (Rey *et al.* 2022). Cette tendance est aussi observée dans les Préalpes calcaires (lac de la Tuile) vers -1000 et au lac d'Allos vers -1300, par l'expansion des espèces herbacées (*Plantago sp.* et *Poaceae*) (Brisset *et al.* 2013 et 2015).

À plus basse altitude, au lac du Bourget, réceptacle de l'érosion des Alpes du Nord (Arnaud *et al.* 2012), la transition entre Bronze moyen et Bronze final est caractérisée par une augmentation notable de la concentration en miliacine, en TTHC (marqueur moléculaire des horizons pédologiques de surface) et des indices d'anthropisation palynologique (carottes LDB04 et LDB01). Ces concentrations augmentent fortement à partir de -1400 pour atteindre un maximum entre -900 et -800, avant de diminuer pour atteindre des valeurs inférieures à 100 ng/g après -800 (Jacob *et al.* 2009). Cette période est justement caractérisée par une délocalisation puis une intensification de l'occupation humaine littorale autour du lac du Bourget, après un abandon des rives du lac au Bronze moyen (Marguet *et al.* 2008). Les faibles valeurs de εNd confortent l'interprétation d'une érosion prépondérante des horizons pédologiques développés et la prépondérance des sources d'érosion dans les Préalpes (Arnaud *et al.* 2012). De plus, vers -1300, la déstabilisation maximale des sols enregistrée au lac Paladru illustre une connectivité accrue dans les piémonts occidentaux des Alpes (Simonneau *et al.* 2013) qui favorise alors l'activation de la cascade sédimentaire vers l'aval. Le rôle d'un refroidissement climatique dans la dynamique de la végétation et l'augmentation de l'érosion est documenté de façon synchrone par plusieurs avancées glaciaires dans le massif du Mont-Blanc (vers -1230/-1105, -1013/-962, et -802/-77) (Le Roy *et al.* 2015) (fig. 22).

Le Massif central

Après un fort impact anthropique au Néolithique final dans les montagnes du Velay (Narce du Béage), une forte diminution du nombre de sites archéologiques est associée à l'établissement d'une forêt de hêtres, dense au Bronze ancien, synchrone d'une baisse des feux jusqu'au début du Bronze final (-1400). La fréquence des feux et de forts apports minérogènes (érosion) s'accentue à la transition Bronze/Fer (vers

-700) (Dendievel *et al.* 2019). À proximité, à Pialeloup, l'érosion des sols augmente progressivement à partir de -1000 (apport de particules minérogènes) ; les herbacées et indicateurs pastoraux s'accroissent. À plus basse altitude en Auvergne, dans la dépression de Sarlième (Mayoral *et al.* 2021), après une forte augmentation du détritisme colluvial du Néolithique final (-3000) au Bronze ancien, une phase de réduction de l'érosion s'affirme au Bronze moyen et durant la première partie du Bronze final (-1650/-1050), durant une période de réduction du nombre de sites (Trément *et al.* 2007 ; Couderc 2022). La reprise du détritisme est attestée à la fin du Bronze final, comme cela a été noté ailleurs en Limagne autour de l'oppidum de Corent (Mayoral *et al.* 2020). La dynamique d'érosion au lac Pavin (flux de titane et de particules amorphes de litières pédologiques) met en évidence des phases d'érosion accrue vers -2150/-1850, -1550 et -850/-650, associées à une baisse importante de la hêtraie et une augmentation des flux de pollens de céréales et d'indices de pâturage (*Plantago sp., Rumex* et *Artemisia*) (Chassiot *et al.* 2018). Le Massif central témoigne donc d'une hétérogénéité des impacts anthropogéniques au Bronze ancien, plus affirmés à l'ouest et plus faibles à l'est, suivie d'une uniformisation de la tendance environnementale avec une longue déprise (Bronze moyen-récent) puis d'un fort impact au Bronze final, qui s'amplifie encore au début du premier âge du Fer (fig. 22).
Concernant les côtes françaises de la Méditerranée, la remontée marine se stabilise à partir de -2000 au Bronze ancien (Vella, Provansal 2000), favorisant les processus de progradation deltaïque, amplifiés par de forts impacts sur les sols et la végétation dans les bassins versants côtiers.

Les étangs et estuaires languedociens

Ils ont été récemment investis par des équipes pluridisciplinaires, mais les données géomorphologiques précises et bien datées sont rares (fig. 20). À l'amont de la ria de l'Aude, des apports terrigènes de la rivière Quarante exhaussent progressivement sa marge septentrionale dès -2000 (Ambert 1995). Au début de l'âge du Bronze vers -2250, dans l'estuaire de l'Hérault, les défrichements accentuent la première véritable phase de progradation avec la création d'un système lagunaire et d'une plaine alluviale (Devillers *et al.* 2019). À partir de -1000, l'Hérault forme une vaste plaine inondable dans la partie occidentale de sa basse vallée, favorisant l'implantation des sites du Bronze final. La progradation des petits deltas languedociens entre Nîmes et Montpellier atterrit des parties significatives des lagunes, favorisant l'installation des populations et d'une forêt alluviale à frêne et orme associée à des champs de céréales dans des conditions de sols mieux drainés (Cavero, Chabal 2010). Ces conditions favorisent le développement d'un vaste réseau d'habitats interconnectés dans les basses vallées fluviales et autour des étangs du golfe du Lion, en connexion avec ceux de l'arrière-pays où sont privilégiées les implantations de hauteur (Lachenal *et al.* 2019 ; Leroy 2001). Le recul général des formations forestières au profit des formations ouvertes est clairement associé à l'intensification des activités anthropiques au Bronze final en bas Languedoc, dans l'ensemble des vallées, des franges littorales aux massifs montagneux (Azuara *et al.* 2015 ; Dolez 2018). Dans la basse vallée du Vidourle (Rézil-Aimargues), une phase d'aggradation fluviale, associée à des feux fréquents, recouvre des paléosols à niveaux d'occupation de la transition Chalcolithique-Bronze ancien vers -2100/-1900 (Blanchemanche *et al.* 2003), au moment où une progradation deltaïque est enregistrée à Saint-Laurent-d'Aigouze (partie médiane du delta). Benoît Devillers et Mireille Provansal (2003) observent sur plusieurs sites de la moyenne vallée de l'Hérault (Vareilles, Mas-Pascal) la mise en place d'une nappe colluviale datée du Bronze récent-final. Deux périodes d'érosion semblent donc marquer les piémonts méridionaux des Cévennes à l'âge du Bronze (vers -2000 puis -1300/-800) (fig. 22).

En Languedoc oriental, dans la cuvette éolienne de Montady, près de Béziers, une phase de salinisation indique un régime déficitaire en eau par les spectres ostracologiques et la fréquence de niveaux plus organiques, associée à des incendies vers -2300/-1800 (Berger *et al.* 2022). Entre -1800 et -1200 se produit une remontée durable du plan d'eau, avec des indices de recolonisation forestière vers -1600 favorisant le développement de la hêtraie à basse altitude autour de l'étang dans un contexte de plus forte humidité atmosphérique. Entre -1200 et -650, les espèces d'ostracodes de milieux saumâtres prédominent, la tendance à l'évaporation du plan d'eau, la récurrence de bas niveaux organo-minéraux (eutrophisation) signent un net assèchement du climat. Le système bascule vers une érosion maximale (défrichement généralisé, flux de macro-charbons, érosion des sols, pic majeur d'herbacées et d'espèces prairiales) autour de -600, date de la fondation de l'oppidum d'Ensérune.

◗ Les estuaires et deltas corses

Les études géomorphologiques et polliniques récentes documentent l'évolution des environnements insulaires (fig. 20). La période -2500/-2000 est une phase de changement environnemental majeur sur le littoral corse (Revelles *et al.* 2019). À Piantorella, la lagune se comble de sédiments transportés dans des conditions de haute énergie par de fréquentes tempêtes. Dans le golfe de Saint-Florent, une augmentation de l'activité fluviale provoque alors une progradation marquée. La combinaison d'un accroissement de la salinité et de l'aridité, dans le contexte de l'événement de 4,2 ka BP, semble avoir déclenché l'expansion locale des *Chenopodiaceae*, puis la pression anthropique diminue au profit d'une forêt de chênes et d'un maquis. Les traces d'anthropisation sont alors enregistrées dans un paysage forestier. La période couvrant la fin du Bronze ancien et le Bronze moyen révèle un retour aux pratiques agricoles dans les zones côtières à Girolata, Crovani et Saint-Florent, au cours d'une phase marquée par le développement de places fortes sur les collines intérieures surplombant les vallées alluviales (Ghilardi *et al.* 2017a et b). Le Bronze récent (-1350/-1200) montre le déclin marqué de la culture céréalière et du pastoralisme. Il est suivi par un fort détritisme, daté de -1250/-1100, observé dans le golfe de Girolata, à l'étang de Canniccia, et à Crovani (Corse occidentale) (Ghilardi *et al.* 2017a et b ; Vella *et al.* 2019 ; Di Rita *et al.* 2022 ; Ghilardi *et al.* 2022). Une seconde brève crise détritique alluviale est identifiée vers -900/-800 dans l'estuaire de Novalla, associée à une progradation du delta de Sagone basée sur un système de barrière côtière migrante (Ghilardi *et al.* 2017a etr b). Plusieurs épisodes de tempêtes exceptionnelles provoquant l'envahissement des étangs du golfe de Sagone sont aussi observés vers -1300/-1100 (synchrones de ceux identifiés dans la Manche). Une dégradation environnementale abrupte est donc identifiée entre -1300/-1100 en Corse, sous l'action cumulée d'une aridification climatique et d'une anthropisation accrue avec des impacts géomorphologiques forts sur les estuaires (feux, érosion, crues, torrentialité, tempêtes) (fig. 22).

Conclusion

L'ensemble des résultats synthétisés illustre le développement des recherches géomorphologiques sur l'âge du Bronze et sur les facteurs de forçage qui les expliquent. Le rôle des dynamiques de l'anthropisation s'avère de mieux en mieux connu (par les sites et les données botaniques) ainsi que celui des impacts des périodes de changement climatique rapide mondiales comme les événements 4,2, 3,2 et 2,8 ka BP (fig. 22). Leurs effets peuvent se combiner, accentuant alors fortement les impacts sur les sols et le fonctionnement des cours d'eau. Cela participe de l'idée que l'homme est devenu, dès l'âge du Bronze final, un agent géologique majeur, au moins à l'échelle locale ou régionale, comme le prouvent la simultanéité de nom-

breuses signatures sur la végétation, les sols et le détritisme fluvial et l'attestation de la première véritable cascade sédimentaire des Alpes à la Méditerranée à partir de -1100/-1000, racine possible d'un Paléoanthropocène. Néanmoins des disparités régionales fortes existent du fait de la sensibilité différente des milieux français (énergie des pentes, intensité pluviométrique, contrastes saisonniers) aux dynamiques érosives et donc aux impacts de l'anthropisation des paysages et des oscillations climatiques, mais aussi du fait d'une disparité notable dans la répartition spatiale des investigations paléoenvironnementales à haute résolution. La confrontation des données à l'échelle de la France révèle une forte opposition dans les signatures et les fonctionnements hydrosédimentaires des bassins versants des grandes plaines océaniques du nord-ouest et du nord de la France largement tamponnés, et ceux des régions centro-méridionales où les reliefs marqués et la proximité du climat méditerranéen accentuent les stimuli climatiques et anthropiques. L'absence de lacs, de tourbières et de systèmes fluviaux avec des archives dilatées et continues reste un verrou pour ces recherches[3] même si la multiplication des investigations sur des séquences courtes et nombreuses peut être très fertile comme le montrent les travaux conduits en moyenne vallée du Rhône ou dans la plaine de Caen. Il reste sans doute de ce point de vue à trouver des solutions pour valoriser les nombreuses observations réalisées dans le cadre de l'archéologie préventive.

Occupations d'altitude à l'âge du Bronze dans les Alpes : quel rôle joue le climat ?

Éric Thirault

L'instabilité du climat durant l'Holocène est admise, en particulier à partir du IV^e^ millénaire et de la fin de l'optimum climatique holocène. Depuis cette bascule, les fluctuations climatiques du Néoglaciaire ont des conséquences, pour ne parler que du Sud-Est de la France, sur l'hydrologie des lacs, les régimes des rivières, la végétation (Subboréal). Les écosystèmes, donc les conditions de vie des populations de l'âge du Bronze varient au cours du temps (voir Magny, p. 51). L'étagement vertical des écosystèmes soumis aux variations de températures, avec l'altitude, l'exposition, la topographie, fait des montagnes un laboratoire exceptionnel pour réfléchir aux contraintes exercées par le milieu sur une population donnée. Ces corrélations entre activités humaines et climat seront examinées à partir des résultats acquis sur sept secteurs distincts.

Les zones ateliers

◗ Les versants du col d'Anterne (Haute-Savoie)

À la faveur d'un programme ANR dirigé par Fabien Arnaud, Pierre-Jérôme Rey a réalisé de 2008 à 2012 une vaste enquête de terrain dont les résultats principaux ont concerné les alpages de Pormenaz et d'Anterne, entre 1 700 et 2 400 m d'altitude, de part et d'autre du col d'Anterne (2 260 m). Les prospections de surface et les 157 sondages ont permis de documenter 28 traces d'occupation regroupées en treize sites distincts, datés par le mobilier et/ou par le ^{14}C (Rey *et al.* 2022). Les plus anciennes occupations sont rapportées au Néolithique final (env. -2800 à -2600) et se développent ensuite sans hiatus à partir de l'âge du Bronze moyen.

◗ Les versants du col du Petit-Saint-Bernard (Savoie et val d'Aoste)

Connu pour son hospice médiéval, son occupation romaine et son cromlech de datation discutée, le col du Petit-Saint-Bernard, à 2 190 m d'altitude, constitue un axe majeur de circulation transalpine. Les deux versants du col ont fait l'objet d'un

3. À l'exception des Alpes.

programme de terrain d'une ampleur exceptionnelle sous la direction de P.-J. Rey, avec 688 sondages réalisés entre 2003 et 2007 (Rey *et al.* 2010). Cette documentation inégalée dans les Alpes permet de mesurer les rythmes d'occupation de la montagne entre 800 et 3 000 m d'altitude depuis le Néolithique moyen. Avant la période romaine, il existe une lacune de découvertes entre 1 600 et 1 800 m d'altitude, ce qui permet de ventiler les sites en deux groupes schématiques : moyenne et haute montagne. Au Bronze ancien les deux groupes sont bien distincts alors qu'au Bronze final des occupations sont relevées à presque toutes les altitudes. Le Bronze moyen est très faiblement représenté (deux sites), en moyenne et haute montagne. Ces tendances concordent avec les données disponibles pour les vallées proches, à l'exception du Bronze ancien qui est bien mieux représenté au Petit-Saint-Bernard entre 1 800 et 2 200 m.

◗ Les Balmes à Sollières (Savoie)
À 1 350 m d'altitude en Haute-Maurienne, le chaos rocheux des Balmes a livré lors des fouilles dirigées par René Chemin puis Pierrette Benamour entre 1973 et 1990 des occupations échelonnées avec des interruptions du Néolithique moyen (XXXVI[e] siècle av. n.è.) au Bronze final 3a, avec des fonctionnalités et des intensités variables. D'abord dominant, le parcage de bétail est peu à peu supplanté par des résidences humaines au Bronze final (Vital, Benamour dir. 2012).

◗ La Teha à Bessans (Savoie)
Perché sur un éperon rocheux à 2 250 m d'altitude, le replat de La Teha et l'abri sous roche sous-jacent dominent la confluence entre deux torrents de la vallée d'Avérole, à la jonction entre les itinéraires de deux cols transalpins, dont le col de l'Autaret. Les sondages réalisés en 2006 ont permis de mettre au jour des foyers et des niveaux charbonneux, dont les datations ^{14}C s'échelonnent du Néolithique final au premier âge du Fer (Thirault 2015).

◗ Les passages de cols englacés (Savoie)
Depuis la découverte d'Ötzi en 1991, une vaste enquête de terrain s'est ouverte dans les Alpes pour documenter les vestiges putrescibles préservés à haute altitude sur les passages de cols (Reitmaier dir. 2021), enquête menée, pour la France, en Savoie et Haute-Savoie (Thirault 2022). La difficulté majeure provient de la datation des objets recueillis qui requiert le plus souvent le recours au ^{14}C. Ce travail est en cours : sur huit sites identifiés en Savoie, un seul, le col de l'Autaret à Bessans, à 3 070 m sur la crête frontalière avec l'Italie, a livré trois objets datés de l'âge du Bronze (Thirault 2022 et inédit).

◗ Les mines du massif des Rousses (Savoie et Isère)
Le complexe minier du massif des Rousses a été reconnu de 2002 à 2007 (Bailly-Maître, Gonon 2008) puis a fait l'objet de prospections exhaustives de 2007 à 2012 sur la direction de Joël Vital (Moulin *et al.* 2012). Il regroupe des mines, des déblais d'extraction et des aires d'activités dédiées à l'extraction de minerais de cuivre, sur deux zones de 2,4 et 1,5 km² séparées par une ligne de crête (fig. 23). Les exploitations, essentiellement taillées au feu, s'échelonnent entre 2 200 et 2 700 m d'altitude. Une petite série de dates ^{14}C permet d'asseoir la datation des plus grands chantiers entre -2150 et -1550, sans préjuger d'exploitations plus anciennes ou plus récentes de plus faible envergure.

Fig. 23 : Massif des Rousses (Isère), une des mines du secteur de Balme Rousse (env. 2 500 m) au pied du pic de l'Étendard (3 465 m) (cliché É. Thirault, 7 août 2006).

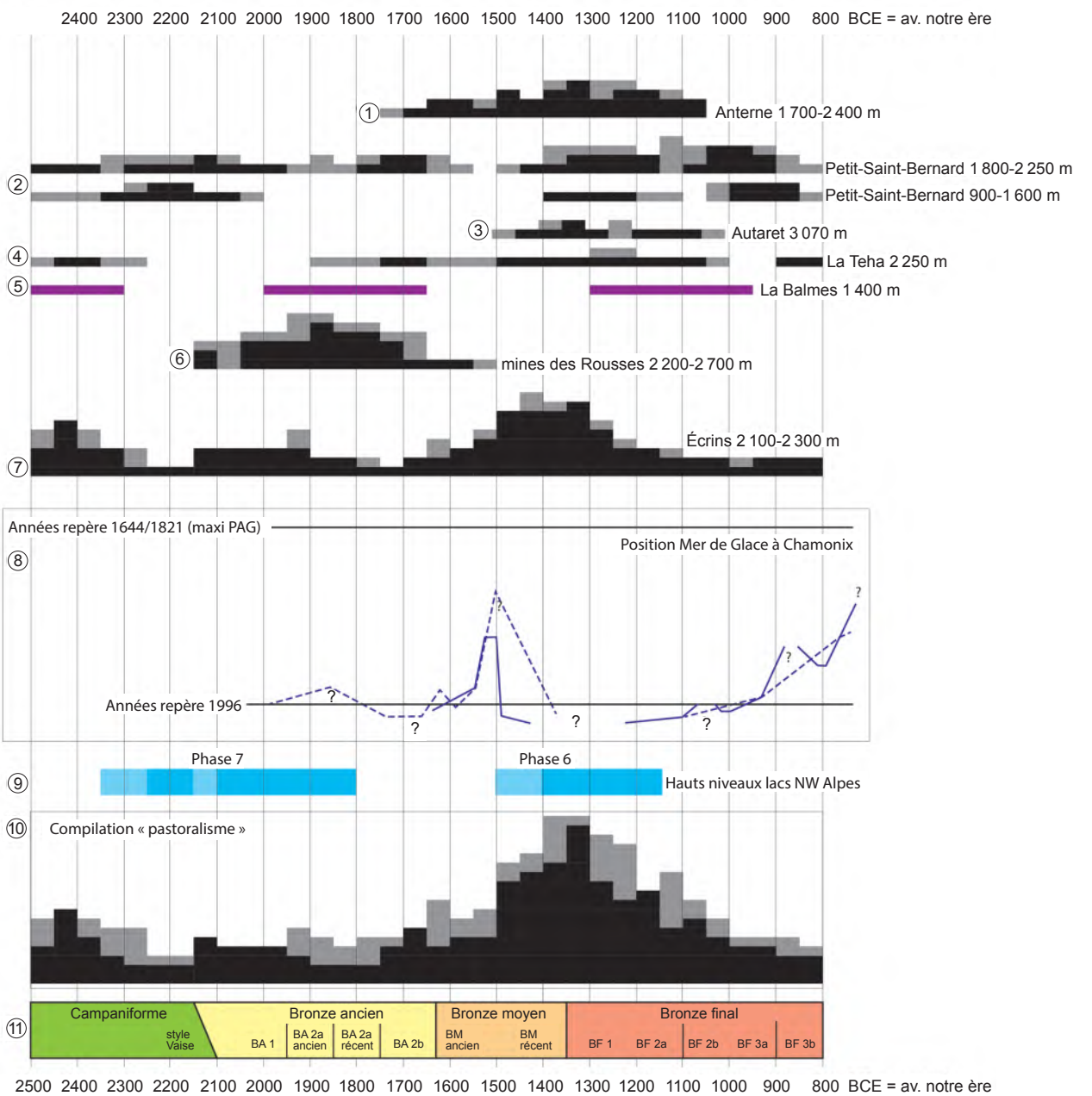


Fig. 24 : Confrontation des attestations d'occupation humaine dans les secteurs étudiés et des indices climatiques régionaux. 1-7. Les dates ^{14}C sont compilées par tranche de cinquante ans, en distinguant les probabilités maximales (noir) et moindres (gris). Les séquences chronoculturelles sont en violet ; 8. Position de la Mer de Glace ; 9. Variation de niveau des lacs alpins (phases 7 et 6 : phases de haut niveau des lacs dans la chronologie de M. Magny) ; 10. Compilation des secteurs livrant, au-delà de 1 700 m, des occupations pouvant être liées au pastoralisme (Anterne, Petit-Saint-Bernard, Autaret, La Teha, Écrins) ; 11. Chronologie culturelle. Chaque secteur offre une séquence d'occupation différente, ce qui permet de postuler un lien local ou régional entre l'occupation des zones d'altitude et le peuplement des vallées, avec un découplage notable vis-à-vis des variations climatiques. Une forte augmentation des occurrences supposées pastorales peut être notée à partir du milieu du II^e^ millénaire, entre le Bronze moyen et l'étape moyenne du Bronze final, soit entre -1500 et -1000 environ, présente dans tous les secteurs d'étude, mais avec un décalage entre les Alpes du Nord (Anterne, Petit-Saint-Bernard) et du sud (Écrins) (graphiques É. Thirault, d'après Le Roy et al. 2015 [8], Magny 2004 et p. 51 [9], Rey et al. 2010 [2], 2022 [1], Thirault 2015 [4], 2022 [3], Vital 2016 [11], Vital et Benamour dir. 2012 [5], Moulin et al. 2012 [6], Walsh et al. 2013 [7]), [10], Compilation des dates liées au pastoralisme.

◗ Les Écrins (Hautes-Alpes)

Dans l'Argentiérois et le Champsaur, au sud du massif des Écrins, les recherches conduites depuis 1998 entre 1 600 et 2 700 m d'altitude par l'équipe de Florence Mocci et Kevin Walsh ont permis d'identifier environ 260 sites par prospection. Des occupations sont attestées essentiellement par du mobilier lithique depuis le Mésolithique ancien, voire le Paléolithique supérieur. Les premières structures en pierres sèches, comprises comme des enclos pastoraux et des abris/cabanes, apparaissent au milieu du III^e^ millénaire et sont attestées, avec des formes et des superficies variées, durant tout l'âge du Bronze puis, après une phase peu documentée, à partir du Haut Moyen Âge (Walsh *et al.* 2013).

Quelles corrélations ?

À aucun moment de l'âge du Bronze, les espaces d'altitude sont vides, mais l'intensité des occupations, déduite des données archéologiques, est cependant variable au cours du temps (fig. 24). Avant -1700, la présence est constante, mais jamais très intense : c'est dans cette phase que prennent place les exploitations des Rousses. Un biais doit être noté, celui de l'échantillonnage. Dans le sud des Écrins par exemple, les auteurs soulignent que les enclos de pierre du Bronze ancien sont probablement, d'après la typologie de surface, plus nombreux que ce que les datations après sondage laissent penser. Cette phase correspond à un haut niveau des lacs du nord-ouest des Alpes et à un abandon des habitats sur leurs rives (voir Magny, p. 51). Entre -1700 et -1500 (fin du Bronze ancien, début du Bronze moyen) s'opère une bascule : arrêt des exploitations sur les Rousses et hausse (sud Écrins) ou apparition (Anterne) des occupations liées au pastoralisme, le tout dans un contexte climatique plus sec (bas niveau des lacs, recul de la Mer de Glace), donc probablement moins enneigé en altitude. La troisième phase est désynchronisée : à Anterne, les preuves archéologiques cessent vers -1050, alors qu'au Petit-Saint-Bernard, elles durent jusque vers -900 et que dans les Écrins, après un pic vers -1300, elles décroissent jusqu'à marquer un palier à partir de -1150. Pour cette troisième phase, le découplage avec les indicateurs climatiques est patent, puisqu'après un haut niveau des lacs (-1500 à -1150) et une avancée de la Mer de Glace (-1600 à -1500), le climat redevient plus sec.

Ainsi, les modalités de fréquentation de la haute montagne apparaissent découplées des conditions climatiques ou du moins celles-ci n'opèrent pas de manière absolue. La bascule entre -1700 et -1500 trouve des échos dans les rythmes de peuplement du Jura avec l'hypothèse d'un affranchissement du système agropastoral vis-à-vis des conditions climatiques (travaux P. Pétrequin, cités *in* Magny, p. 51). En Savoie, l'occupation des hautes vallées semble devenir pérenne à partir des XIII^e^-XI^e^ s. av. n.è., soit les Bronze final 1 et 2, comme illustrée par les Balmes de Sollières (Vital 2008a). À l'âge du Bronze, le destin des secteurs de haute altitude et celui des vallées alpines semblent donc liés et constituer un système agropastoral complexe et moins soumis qu'il n'y paraît aux fluctuations climatiques. Rappelons, pour appuyer cette idée, que le maximum de population des vallées internes des Alpes a été atteint aux XVII^e^ et XVIII^e^ siècles de notre ère, durant le Petit Âge glaciaire…

Chapitre 2

La vie quotidienne

Ce thème de la vie quotidienne retient dorénavant l'attention et les travaux de ces vingt dernières années ont permis une meilleure lecture de l'habitat, de sa dynamique avec un développement des modélisations spatiales des territoires et de leurs usages sur le temps long, entre la fin du III^e^ millénaire et les deux premiers siècles du I^er^ millénaire av. n.è., voire d'approcher l'économie de ces sites.
Ces rythmes et modifications de la « façon de vivre » à l'âge du Bronze sont évidemment soumis aux influences culturelles, aux variations de la complexification sociale et des changements environnementaux.

Les formes de l'habitat

Emmanuelle Leroy-Langelin, Cyril Marcigny, Vincent Riquier

En 1981, un premier bilan des connaissances sur l'habitat de l'âge du Bronze en France septentrionale portait sur 250 sites avec de profondes inégalités spatiales : des sites nombreux dans une moitié orientale de la France (Champagne, Yonne, Côte-d'Or, Jura, Alsace, Lorraine) et une partie nord-occidentale presque dépourvue de sites (Brun 1981). En 2023, après quarante années d'archéologie de sauvetage, puis préventive, chaque région a multiplié par cinq à dix le nombre d'occurrences de sites et aujourd'hui pratiquement tous les départements présentent a minima une dizaine d'occupations reconnues ; celui de la Moselle, à lui seul, en regroupe près de 200 ! À l'échelle du territoire national, le constat est cependant plus mitigé avec certaines régions, au sud de la Loire en particulier, encore sous-documentées. Sur le plan chronologique, les données restent inégales avec des habitats du Bronze ancien et moyen moins bien représentés que ceux du Bronze final.

Les architectures et structures domestiques à l'âge du Bronze en France

En dépit de nombreux facteurs limitants, taphonomiques et méthodologiques, la reconnaissance des formes prises par les bâtiments d'habitation ou assimilés a connu de réels progrès. Cependant, sauf en de rares occasions, les habitats découverts ont subi des altérations irrémédiables et les traces nécessaires à la compréhension des aires domestiques, au cœur de la maisonnée et à ses abords, ne sont plus accessibles du fait de la disparition des niveaux de sol.

Les bâtiments d'habitation

Dans l'ensemble, durant l'âge du Bronze, les matériaux mis en œuvre restent les mêmes qu'au Néolithique avec des bâtiments essentiellement construits en bois et en terre crue. Excepté sur certaines zones de massifs anciens, en Armorique ou en Corse avec des murs à éléments orthostatiques, les cas d'architectures domestiques mobilisant la pierre sèche restent rarissimes (Bretagne, Languedoc, Corse). Cette simplicité et cette rusticité apparentes des matériaux de base s'opposent à la

◂ *Le four à sole suspendue de l'âge du Bronze moyen de Giberville (photo C.C. Besnard Vauterin, Inrap)*

diversité des traditions architecturales observées. L'autonomie relative des cellules familiales, supposée à partir de la grande dispersion de l'habitat sur le territoire, semble se traduire aussi dans le domaine des « normes » architecturales, par une absence marquée d'uniformité à large échelle et pour chaque phase chronologique, et donc par la coexistence de plusieurs modèles dans chaque région.
Les variantes des maisons, notamment dimensionnelles, sont supposées refléter des contraintes liées à la taille des cellules familiales. Il n'existe pas de trame uniforme de l'évolution de l'architecture domestique, sur la longue durée malgré une augmentation du nombre de bâtiments, mais une réduction sensible de la surface du module courant de bâtiment domestique s'observe au cours des quinze siècles de la période, de l'ordre de la moitié de la superficie des bâtisses connues à la fin du III^e^ millénaire, soit du tiers des dimensions principales, longueur et largeur. Cette réduction intervient assez tôt, dès le Bronze ancien 2, dans le couloir rhodanien et la façade littorale méditerranéenne, et plus généralement à la fin du Bronze moyen ou au début du Bronze final dans les autres régions. Elle signe une rupture profonde et définitive avec les grands modèles architecturaux de la fin du Néolithique.
La diversité des types architecturaux se lit d'abord dans la relative variété des modes de support de charpente ; la tradition des poteaux plantés qui domine le paysage architectural laisse place aussi à d'autres options (poteaux sur sablières, murs en brique crue ou bauge) dont la faible représentation ne découle peut-être que d'un défaut de reconnaissance sur le terrain et de recherche. Même dans le cas d'architectures sur poteaux plantés, les bâtiments se libèrent progressivement du sol et il n'est plus besoin de fonder profondément les constructions, les poteaux n'offrent qu'un ancrage superficiel et le rôle porteur des parois ne peut être minoré : chevrons reposant sur le sol, supports internes porteurs, etc. La lecture des plans sera aussi parfois compliquée en raison de l'usage de techniques mixtes ou de réfections importantes pour le même bâtiment, réparations fréquentes et attestées grâce aux études dendrochronologiques des bois des maisons littorales.
Les techniques d'assemblage des pièces de bois porteuses sont maintenant bien documentées et les analyses dendrologiques des habitats palafittiques prouvent que le choix des espèces et de la maturité des arbres est fonction du rôle mécanique joué par chacune des pièces de bois. Récemment, l'emploi de fermes, jusqu'ici envisagé seulement pour des périodes plus récentes, a aussi été réévalué et son usage enrichit le panel possible des charpentes (Péfau 2019). Selon leur rôle porteur ou non, les murs sont bâtis à partir de différents matériaux comme la bauge, le torchis ou le pisé. Les études sur ces terres crues, multipliées ces dernières années, apportent également des indications sur le détail des finitions (enduits, peintures : Knoll 2018) ainsi que sur les aménagements d'intérieur (du foyer et des fours en particulier). La couverture mobilise différents éléments végétaux comme le chaume ou les roseaux, mais aussi des écorces ou des bardeaux ; ces éléments de toiture laissent peu de traces et sont souvent difficiles à identifier. Par ailleurs, dans les milieux favorables, en marge des habitations et des annexes construites, des abris sous roche et autres cavités, sommairement aménagés en refuge temporaire ou en halte saisonnière liée à l'économie pastorale, sont régulièrement fréquentés. Cette pratique concerne une bonne moitié sud du pays, du massif jurassien à la Charente, grâce aux assises calcaires offrant de tels lieux de vie, mais aussi probablement une partie de la zone armoricaine.
La connaissance des plans de bâtiments du Campaniforme se concentre sur le Massif armoricain (Bretagne, ouest de la Normandie) et le tiers oriental du pays (de la Lorraine à la basse vallée du Rhône), séparés par une très vaste zone de la Picardie à l'Aquitaine qui reste déficiente sur ce point. Les quelques bâtiments répertoriés dans l'Ouest de la France adoptent un plan allongé en amande, sur

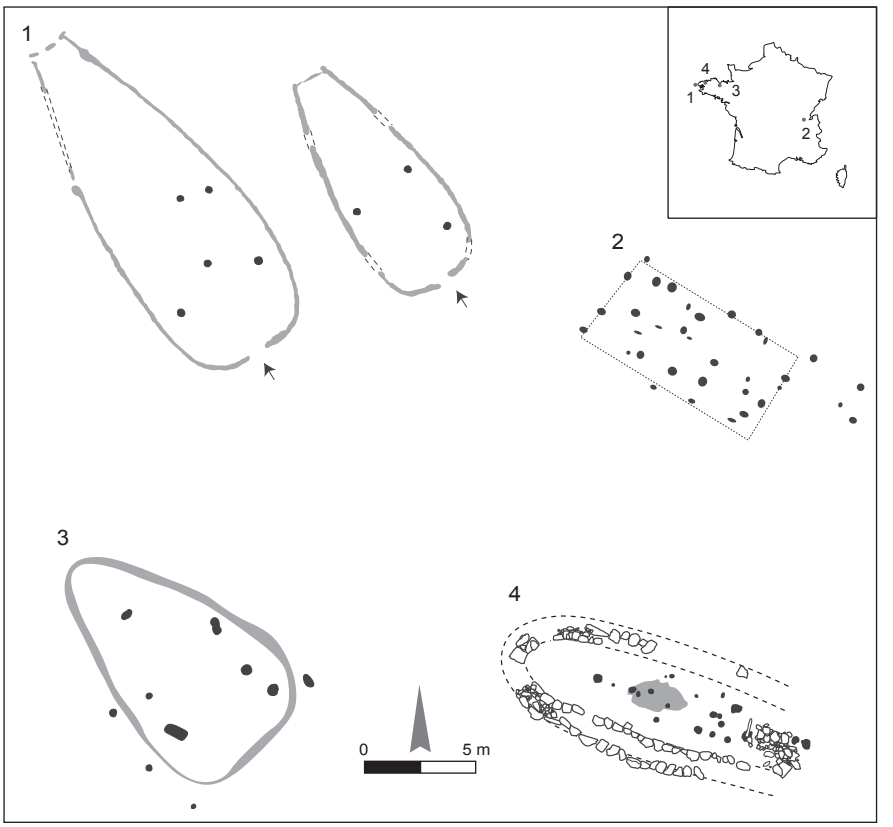


Fig. 25 : Plans de bâtiments du Campaniforme : 1. Cléder-Plouescat (Finistère) ; 2. Géovraissiat (Ain) ; 3. Ploufragan (Côtes-d'Armor) ; 4. Molène (Finistère) (DAO, reprise et homogénéisation, E. Leroy-Langelin et V. Riquier).

tranchées de fondation. Des poteaux sont plantés dans le creusement pour constituer la paroi externe de la construction et d'autres assurent le cloisonnement de la surface interne. Ces maisons (Concarneau, Saint-André-sur-Orne…) mesurent de 15 à 20 m de longueur pour 5 à 7 m de largeur au maximum. L'entrée, marquée par l'interruption de la tranchée, se trouve généralement au sud-est, sur la base aplatie du plan en amande (fig. 25). Un foyer occupe régulièrement la partie la plus large de la maison. Les datations obtenues couvrent une période de deux siècles entre -2400 et -2200. Dans la vallée du Rhône, les bâtiments sont quadrangulaires avec des poteaux plantés ; une dizaine seulement de constructions de ce type présentent des plans difficiles à caractériser dans le détail, à l'exception notable du bâtiment allongé à deux nefs orienté nord-sud de Géovraissiat (fig. 25). Au Bronze ancien, les traditions n'évoluent pas au même rythme entre le Nord et le Sud du pays. Dans les grandes vallées alluviales du Nord-Est, les longs bâtiments rectangulaires, construits sur le modèle centre-européen et nordique des longues maisons, perdurent (Alsace, Lorraine, plaine des Tilles en Bourgogne, confluence Seine-Aube en Champagne ; fig. 26). En Alsace, ces grandes maisons rectangulaires à deux nefs et parois doublées, de 5 à 10 m de large et 22 m de longueur maximum (Mussig, Marckolsheim, Sainte-Croix-en-Plaine) trouvent des parallèles avec celles du type Eching/Öberrau. Elles datent entre -2030 et -1780 et coexistent avec des bâtiments plus petits, à une nef, de 40 m^2 environ. En Lorraine et dans l'Est dijonnais, les édifices sont généralement construits sur trois nefs et terminés en abside. Leurs dimensions sont en moyenne sensiblement similaires à celles du Campaniforme avec 20 m de longueur pour une largeur de 5 à 7 m (Frouard, Quétigny, Genlis). La charpente repose ainsi sur une série de poteaux, parfois doublés en façade. En milieu lacustre, à la même période, les modules quadrangulaires sont plus petits avec souvent un plancher surélevé sur pieux porteurs.

Les grandes dimensions de ces maisons suggèrent une partition fonctionnelle de l'intérieur des espaces entre une zone dédiée à l'habitat humain, à leur vie quotidienne et au repos et une autre prévue pour les animaux (étable), le stockage, qui peut aussi gagner l'étage. Ces hypothèses reposent sur les études des comblements de trous de poteau qui ont parfois livré des éléments suffisants pour témoigner de ces pratiques de stockage (glands ou graines carbonisés par exemple en Lorraine). En Corse du Sud, les bâtiments allongés recensés, de forme elliptique, possèdent des bases de parois construites en murs de pierres et les deux nefs sont séparées par un alignement de poteaux faîtiers (fig. 26, n° 5).

En Centre-Ouest, les quelques bâtiments naviformes ou rectangulaires (zone littorale et Limousin) voient leurs superficies diminuer autour de 40/50 m^2, en rupture avec le Néolithique, et une parenté semble exister avec des bâtiments bretons.

Le plan naviforme et l'absence de poteaux faîtiers à Belle-Île-en-Mer supposent la mise en œuvre d'une toiture couvrante basse avec chevrons posés sur le sol sur l'image du modèle retrouvé de Nola en Campanie.

Dans la moyenne et basse vallée du Rhône et peut-être aussi en Limagne (mais le nombre d'occurrences est encore trop restreint), la superficie des bâtiments se réduit au cours du Bronze ancien 2, entre -1950 et -1850. Dans le Var (plaine de Saint-Maximin), les rares plans délimités par des trous de poteau, parfois dotés d'une sablière basse, ne couvrent pas plus de 38 m² de surface au sol ; ils ne diffèrent pas de ceux trouvés plus au nord, qui évoquent de petites cellules familiales (fig. 26).

Dans l'Ouest de la France, à la fin du Bronze ancien, les maisons adoptent un plan circulaire, sur tranchées de fondation (Saint-Vigor-d'Ymonville) ou sur poteaux plantés (Tatihou) avec sol excavé, comme en Grande-Bretagne et probablement aussi dans la zone bretonne (fig. 26, n° 4). Au Bronze moyen, sans qu'aucune explication pertinente ne soit trouvée à cette situation, on observe, à l'échelle du pays tout entier, une raréfaction des plans intelligibles de bâtiments. La mise à nu de larges surfaces de sol dans les zones défrichées antérieurement est régulièrement mentionnée comme un facteur géomorphologique décisif dans la mise en œuvre de l'érosion, mais cette proposition ne concerne que les fonds et abords des grandes vallées alluviales et elle ne peut tout expliquer. À cette période aussi, la diversité potentielle des formes architecturales concourt à brouiller les grilles de lecture. La tradition de grands bâtiments allongés perdure dans certaines régions comme en Basse-Loire (Ancenis), mais aussi en Lorraine (Hettange-Grande, Vignot, fig. 27, n° 2 et 3). Des bâtiments rectangulaires à deux nefs avec parfois une ou deux terminaisons en abside existent par exemple à Tours, le Petit Beauséjour. À Ancenis, le modèle ancien naviforme est abandonné au profit de trois autres qui semblent coexister : un édifice à une nef de 41 m² de surface au sol ; un autre à deux nefs de 80 à 88 m² ; un troisième à trois nefs, avec système porteur interne et parois rejetées, de 80 à 105 m² (fig. 27, n° 3). Ce même type d'architecture existe aussi en Normandie (fig. 27, n° 1) où le bâti de plan circulaire paraît abandonné. La fréquence des occupations domestiques en grotte en Poitou-Charente à cette période est par ailleurs significative. Le plan rectangulaire semble en vigueur dans la basse vallée du

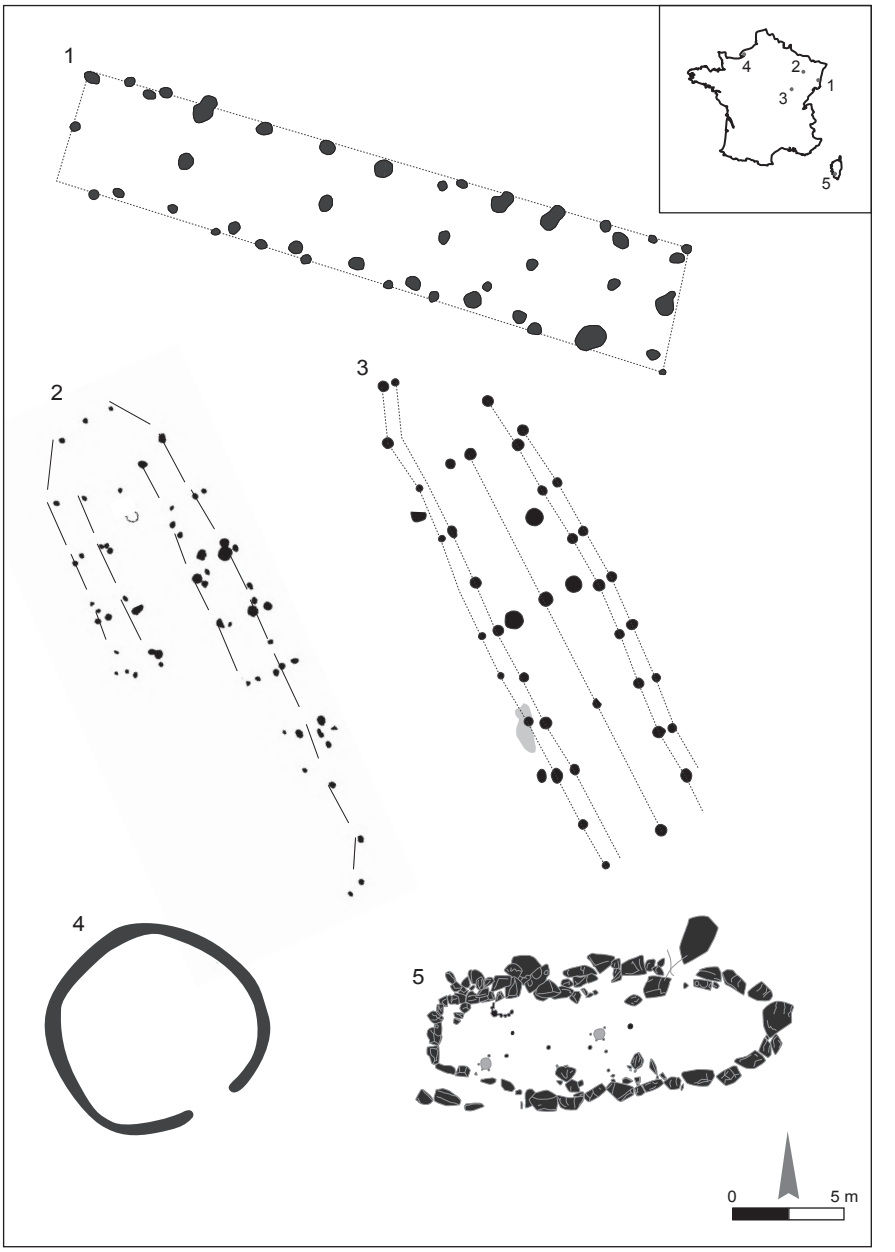


Fig. 26 : Plans de bâtiments du Bronze ancien : 1. Marckolsheim (Bas-Rhin) ; 2. Frouard (Meurthe-et-Moselle) ; 3. Quétigny (Côte-d'Or) ; 4. Saint-Vigor-d'Ymonville (Seine-Maritime) ; 5. Campu Stefanu (Corse) (DAO, reprise et homogénéisation, E. Leroy-Langelin et V. Riquier).

Fig. 27 : Plans de bâtiments du Bronze moyen : 1. Nonant (Calvados) ; 2. Vignot (Meuse) ; 3. Ancenis (Loire-Atlantique) ; 4. Saron-sur-Aube (Marne) (DAO, reprise et homogénéisation, E. Leroy-Langelin et V. Riquier).

Rhône et à Lambesc Moullard-sud, par exemple, un bâtiment sur poteaux plantés présente un plan rectangulaire irrégulier avec une surface au sol de 50 m².

Un autre fait marquant concerne l'apparition de petites maisons de plan circulaire, exclusivement sur la façade de la Manche et de la mer du Nord, particulièrement entre la vallée de la Seine et le Nord. Ces constructions sur poteaux porteurs se multiplient, avec un diamètre qui oscille entre 5 et 8 m et l'implantation irrégulière des poteaux rend difficile la localisation de l'entrée.

En Corse, un nouveau type de bâtiment probablement à vocation communautaire apparaît : la *torra*, érigée sur le point haut du site et qui constitue le cœur de l'habitat. Le plan au sol, de forme semi-circulaire, s'appuie généralement sur une masse rocheuse naturelle. Les maisons alentour présentent des formes plus variées, rectangulaires ou elliptiques, adaptées et dépendantes de la topographie du site.

Au Bronze final, les données sont beaucoup plus abondantes sur l'ensemble du territoire. Quelques grandes constructions persistent, mais les bâtiments d'habitation présentent, en général, des modules plus réduits qu'aux phases précédentes, toujours avec des modes de construction variés. Les plans, rectangulaires à l'est d'une ligne allant des Ardennes à la Charente, peuvent aussi être circulaires à l'ouest de cette ligne (fig. 28). Les techniques de support sont variées, sur parois porteuses ou parois rejetées avec structure centrale porteuse dans le Poitou. La multiplication des sites fortifiés, avec des contraintes évidentes sur l'espace à vivre, témoigne également de bâtiments groupés de modules plus restreints.

Dans le quart nord-est (Alsace, Lorraine, Bourgogne, Champagne), les plans rectangulaires possèdent principalement une nef, avec des parois porteuses dont les poteaux sont placés face à face pour soutenir un système d'entraits (fig. 29). Les superficies tournent autour de 35/50 m². Certains grands bâtiments à deux nefs intègrent dans leurs plans des couples de tierces serrées, sur le modèle des maisons rubanées, semblables à des systèmes de trémies d'escalier accréditant l'hypothèse d'un étage, d'un possible grenier interne (Varois-et-Chaignot, Rosières-aux-Salines, Faux-Fresnay).

Plus au sud, dans la vallée du Rhône et jusqu'au Minervois, le module rectangulaire peut se traduire par des plans sur poteaux peu ancrés (Gournier à Montélimar) ou par des édifices mono-absidiaux à murs porteurs en terre ban-

chée (Laprade à Lamotte-du-Rhône, le Traversant à Mailhac) (fig. 29, n° 5) pour des surfaces utiles de 25 à 50 m². À Laprade, les sept bâtiments à murs en terre, datés du Bronze final 2b, sont restitués avec des murs peu élevés sur lesquels s'appuie une toiture pentue jusqu'au sol. Un foyer est installé sur le grand axe de la pièce, souvent dans le tiers nord, côté abside.

La forme mono-absidiale se combine également avec un module plus développé, comme pour le grand bâtiment du Bronze final 3 découvert sur le plateau de Corent (18 × 5 m), qui s'appuie sur deux nefs (fig. 29, n° 2), séparées par une ligne de poteaux faîtiers. Un foyer est installé dans le tiers sud du bâtiment, contre un poteau faîtier. Les densités de mobilier épandu sur le sol conservé suggèrent une partition en trois zones de tailles équivalentes.

L'architecture palafittique, aux bords des lacs alpins comme sur le littoral du golfe du Lion, recourt à de nombreux plans rectangulaires relativement standardisés en raison des contraintes techniques du milieu palustre (voir Billaud et Langenegger, p. 113).

Dans l'Ouest, les bâtiments circulaires ne sont plus cantonnés à l'espace Manche/mer du Nord, mais essaiment plus loin à l'intérieur des terres : Champagne, Centre (fig. 28). En Normandie et Bretagne, par rapport aux exemples du Bronze ancien, les entrées sont désormais clairement marquées par un porche de plan carré (Caudan, Malleville-sur-le-Bec, Cahagnes), avec des poteaux excentrés (de deux à six). Leurs diamètres sont d'ailleurs sensiblement plus élevés (8 à 10 m) et les bâtisses peuvent se concentrer autour de grandes constructions communautaires sur poteaux (Cahagnes) ou d'enceintes type *ring fort* associant fossés et palissades (Malleville-sur-le-Bec). Dans la région Centre, l'entrée n'est pas systématiquement mise en évidence (Auneau, Mignières, Morancez).

Certains habitats groupés ne montrent pas de plans de bâtiments, mais leur présence est révélée par la densité des vestiges comme à Quitteur ou grâce à une lecture attentive des sédiments (Laprade). Il est alors possible de suggérer un mode de construction rarement identifié car sensible à l'érosion et difficile à lire : les bâtiments sur sablière basse et semelle de fondation. Au confluent de l'Oise et de l'Aisne, le site de Choisy-au-Bac permet de proposer cette hypothèse à l'extrême fin de l'âge du Bronze. Le radier peut être composé de matériaux hétéroclites : galets ou éclats de silex, ou éventuellement petits blocs calcaires (fig. 28, n° 4).

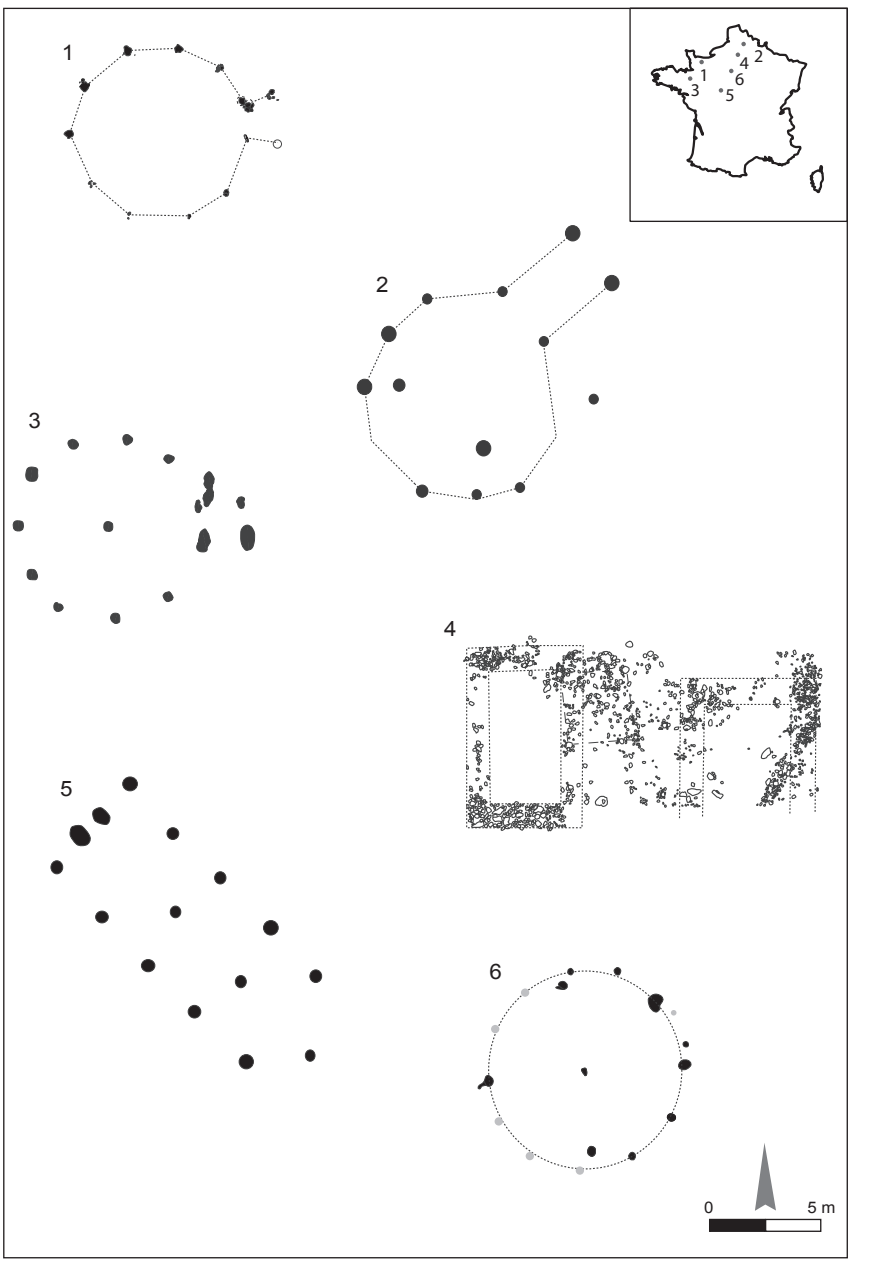


Fig. 28 : Plans de bâtiments du Bronze final de la moitié ouest de la France : 1. Fontenay-le-Marmion (Calvados) ; 2. Moislains (Somme) ; 3. La Mézière (Ille-et-Vilaine) ; 4. Choisy-au-Bac (Oise) ; 5. Sublaines (Indre-et-Loire) ; 6. Auneau (Eure-et-Loir) (DAO, reprise et homogénéisation, E. Leroy-Langelin et V. Riquier).

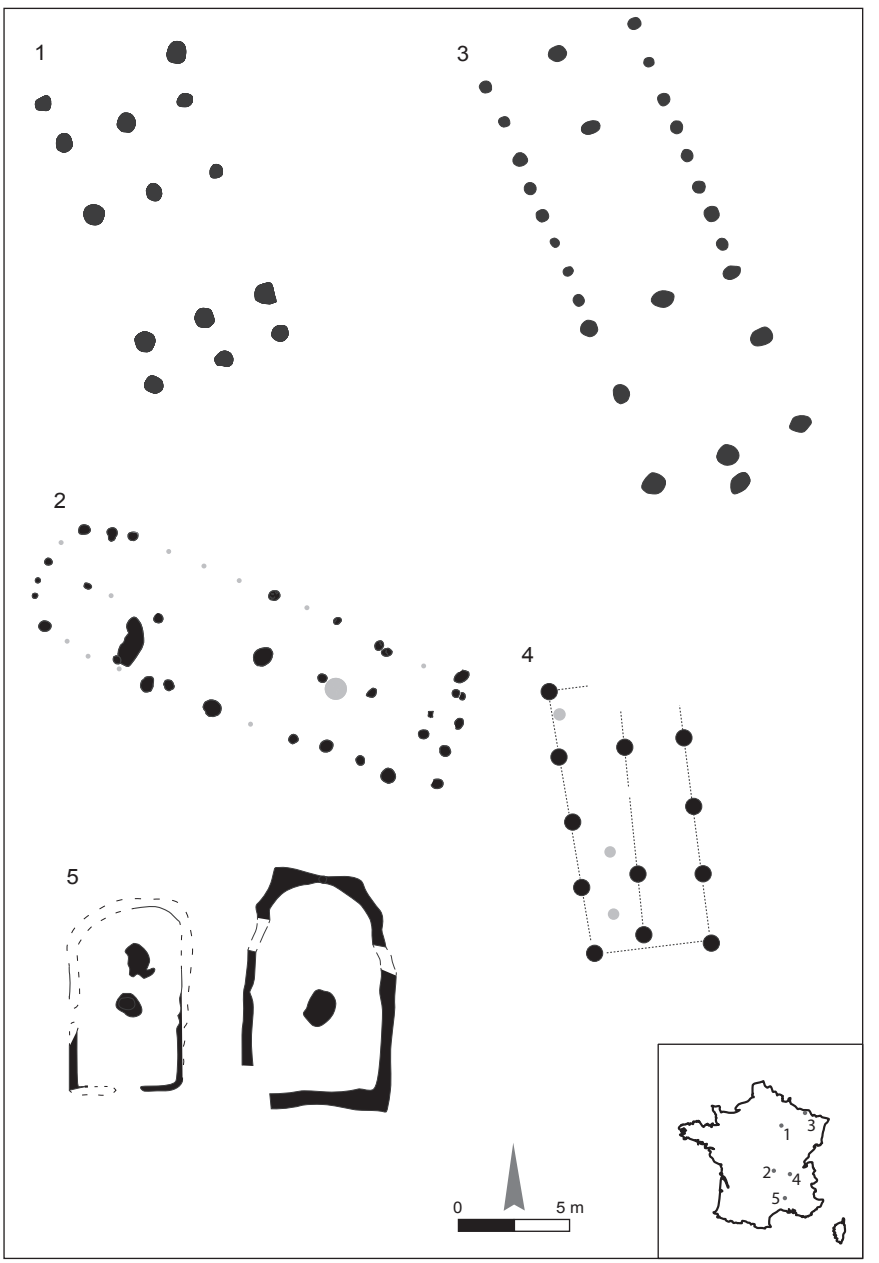


Fig. 29 : Plans de bâtiments du Bronze final de la moitié est de la France : 1. Faux-Fresnay (Marne) ; 2. Corent (Puy-de-Dôme) ; 3. Trémery (Moselle) ; 4. Lyon (Rhône) ; 5. Lamotte-du-Rhône (Vaucluse) (DAO, reprise et homogénéisation, E. Leroy-Langelin et V. Riquier).

Les annexes bâties

En complément et à proximité des bâtiments d'habitation, des constructions de plan plus simple, régulièrement découvertes sur les sites d'habitat, sont le plus souvent interprétées comme des annexes à usage agricole ou artisanal. Du point de vue architectural, il s'agit de petits bâtiments construits à partir d'un nombre réduit de poteaux porteurs.

Par habitude, les modèles à quatre ou six poteaux, de petit module (inférieur à 20 m^2), sont décrits comme des constructions sur plateforme surélevée, des greniers, destinés à la protection des récoltes. La profondeur d'ancrage des poteaux reste le meilleur indicateur pour discriminer les planchers devant supporter une charge lourde des simples plans d'annexes au sol. Les études de carporestes susceptibles d'attester le stockage de céréales dans ces petits greniers ne sont pas réalisées de manière systématique et les résultats, quelques graines tout au plus, ne permettent pas toujours de confirmer cette hypothèse ; les découvertes de stocks de graines carbonisées sont rarissimes (Villiers-sur-Seine). Peu fréquents au Bronze ancien et au Bronze moyen, souvent un pour chaque « maison », ces bâtiments de petits modules sont très nombreux sur certains sites de la fin de l'âge du Bronze notamment, où ils dominent largement le paysage construit (fig. 30) ; dans les Hauts-de-France, ils sont parfois les seules architectures sur poteaux plantés reconnues, réalité qui souligne et renforce l'absence constatée des maisons dont l'architecture devait alors adopter un autre principe, probablement celui avec sablières, solins et pans de bois assemblés.

Il paraît intéressant de mettre en parallèle l'augmentation de fréquence de ces annexes avec une croissance démographique et l'embellie climatique à la fin de l'âge du Bronze. Le nombre de sites à greniers est beaucoup plus élevé, de manière générale, en France au Bronze final, traduisant très probablement des augmentations de population. Ce phénomène se perçoit également dans l'organisation des sites avec le développement de l'habitat groupé. La croissance démographique va de pair avec une intensification de l'agriculture et du stockage en général. Les productions agricoles se diversifient à la fin de l'âge du Bronze et des variétés nouvellement cultivées apparaissent (épeautre, millets, ers, caméline). La polyculture vivrière semble la norme, sans spécialisation selon le terroir, afin de réduire les risques de mauvaises récoltes. Des nuances dans la variété des produits agricoles sont perceptibles cependant à l'échelle régionale, entre l'ouest et l'est du Bassin

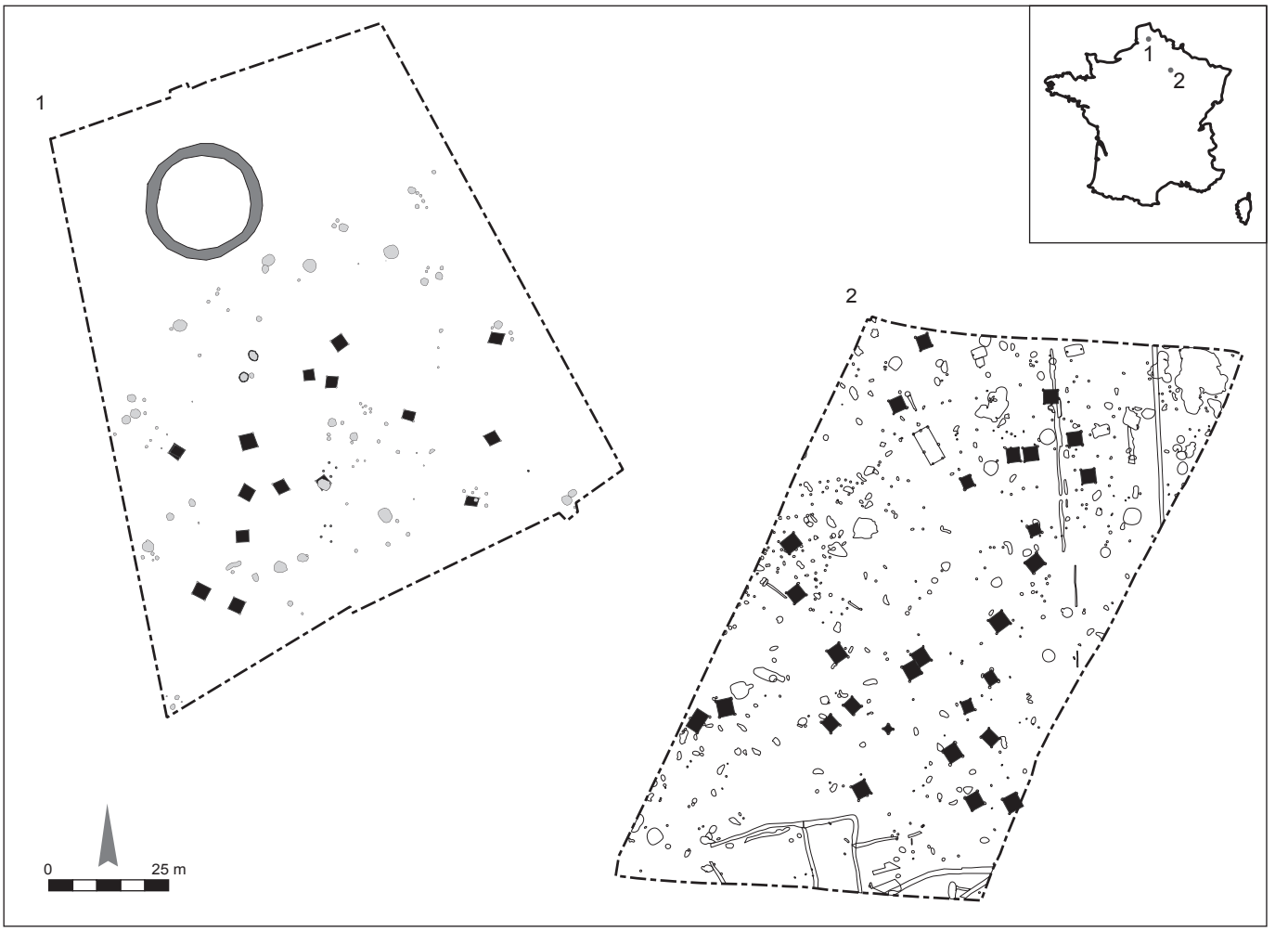


Fig. 30 : Plans d'occupations domestiques du Bronze final livrant des greniers sur poteaux : 1. Dainville (Pas-de-Calais), Le Champ Bel Air, zone 4 ; 2. Val-des-Marais (Marne), Le Bas de la Chapelle. (DAO, reprise et homogénéisation, E. Leroy-Langelin et V. Riquier).

parisien, par exemple, en relation partielle avec les types de sols et le microclimat (voir Toulemonde et Bouby, p. 109).
C'est d'ailleurs à partir du Bronze final qu'il est possible de percevoir plus ou moins clairement des zones dédiées au stockage dans les habitats avec la multiplication de silos enterrés et de greniers (fig. 31). Le nombre important de ces structures spécifiques pourrait indiquer des surproductions à stocker et révéler une économie plus complexe, mêlant réserves de consommation (voire de secours) et stocks destinés aux échanges.
En dehors de ce rôle agricole assurément prépondérant, les constructions de petit module peuvent aussi avoir servi de resserres et d'ateliers pour les différents artisanats du quotidien, qui ne laissent pas forcément de traces marquées au sol, comme l'artisanat bronzier, la vannerie, le tissage, le travail du bois.

Les fosses d'extraction de matériaux : les carrières

La majorité des édifices connus construits à l'âge du Bronze font appel, en plus des assemblages en bois, à des matériaux plastiques, à de la terre crue plus ou moins travaillée et enrichie en produits organiques (paille, débris végétaux divers). L'exploitation des ressources en roche pour des besoins anthropiques est assurément sous-estimée (matériel de mouture, abrasifs et moules divers ; matériaux de construction) compte tenu de la diversité des ressources lithiques disponibles.

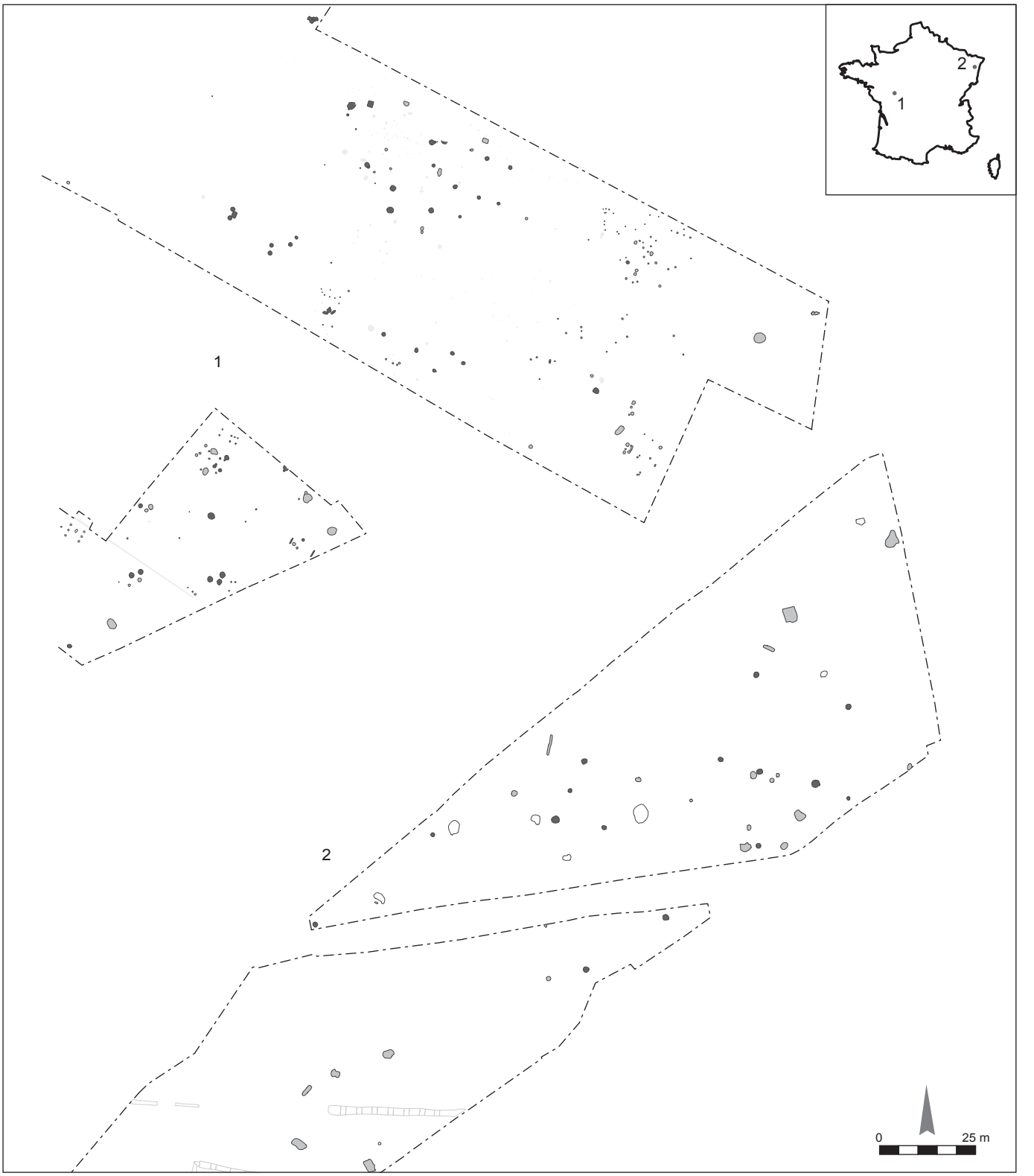


Fig. 31 : Plans d'occupations domestiques du Bronze ancien et du Bronze moyen livrant des silos (en vert) : 1. Jaunay-Clan, Viaube 1 et 2 (Vienne) ; 2. Berstett (Bas-Rhin), Langenberg (DAO, reprise et homogénéisation, E. Leroy-Langelin et V. Riquier).

À ce jour, les lieux d'extraction de roche à bâtir restent ainsi un angle mort de la recherche avec de rares exemples identifiés : à Ancenis (Poissonnier, Viau 2017, p. 106), une tranchée de 14 m de longueur a entamé sur 65 cm environ un affleurement de schiste, mais la destination des produits d'extraction reste inconnue. En revanche, la fréquence avec laquelle se retrouvent des pierres « de calage » (en réalité de drainage), en roche locale, dans les trous de poteau, pour tous les types de substrat, indique précisément, mais de façon discrète, la bonne connaissance par les paysans des usages des ressources minérales environnantes. La reconnaissance des matériaux de construction se limite ainsi souvent aux seules carrières creusées dans les niveaux sédimentaires meubles, graveleux ou argileux, alluviaux ou colluviaux. La nature éminemment locale de cette activité extractive justifie la comparaison avec l'architecture vernaculaire historique, toujours d'un bon secours pour imaginer quels devaient être les « meilleurs » matériaux ciblés par les bâtisseurs de l'âge du Bronze. Alors que les fosses d'extraction historiques se mesurent en milliers de mètres cubes sur plusieurs milliers de mètres carrés à ciel ouvert, les extractions protohistoriques ne dépassent pas les 300-400 m³ de sédiments terrassés, ni les 300 m² au sol (jusqu'à 45 m de longueur sur le Pôle logistique de l'Aube à Buchères, par exemple). La plupart du temps, les fosses sont de dimensions plus réduites, autour de 25 à 50 m³ pour 100 m² au sol (10 à 15 m de longueur), voire moins avec seulement quelques mètres cubes extraits à proximité d'une construction (fig. 32). Il n'apparaît pas d'évolution chronologique dans les gabarits de fosses, puisque de grandes fosses existent déjà au Bronze ancien (Bronze ancien 2 à Aigueperse, Montussang, Puy-de-Dôme, fouille A. Ratsimba ; Couderc 2022) ; mais il est patent que leur nombre augmente avec le temps et qu'elles sont particulièrement fréquentes au Bronze final, réalité qui reflète bien la croissance du nombre de sites d'habitat et d'unités domestiques. L'identification de ces vestiges très discriminants d'un habitat ne pose pas de problème, mais en raison de leurs dimensions, le calcul du rapport entre l'investissement nécessaire à une fouille minutieuse et les résultats scientifiques attendus conduit souvent à une fouille mécanique plutôt expéditive, proportionnelle en réalité à la quantité de mobilier visible en surface. Pourtant, les exemples de

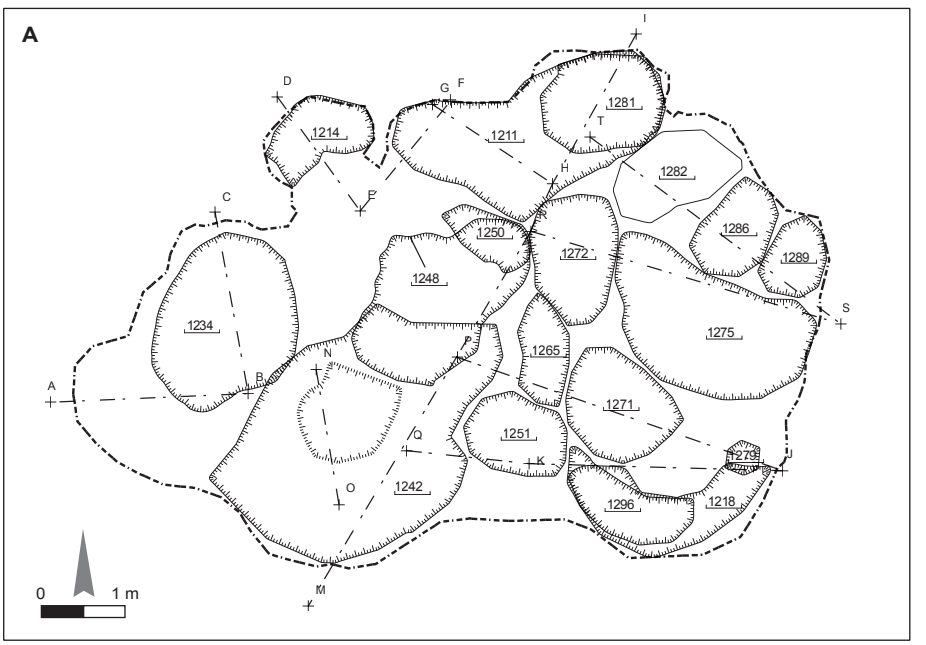
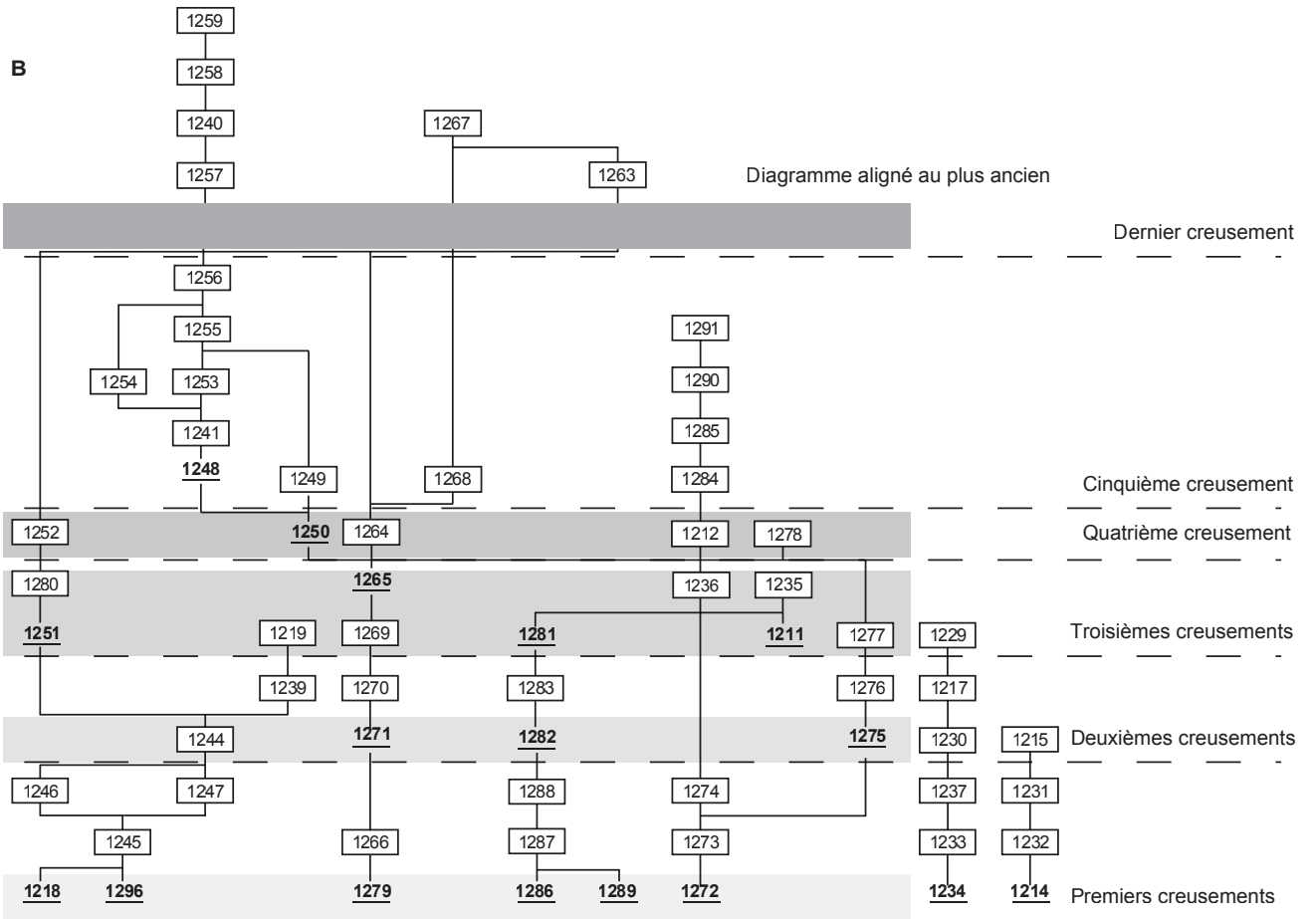
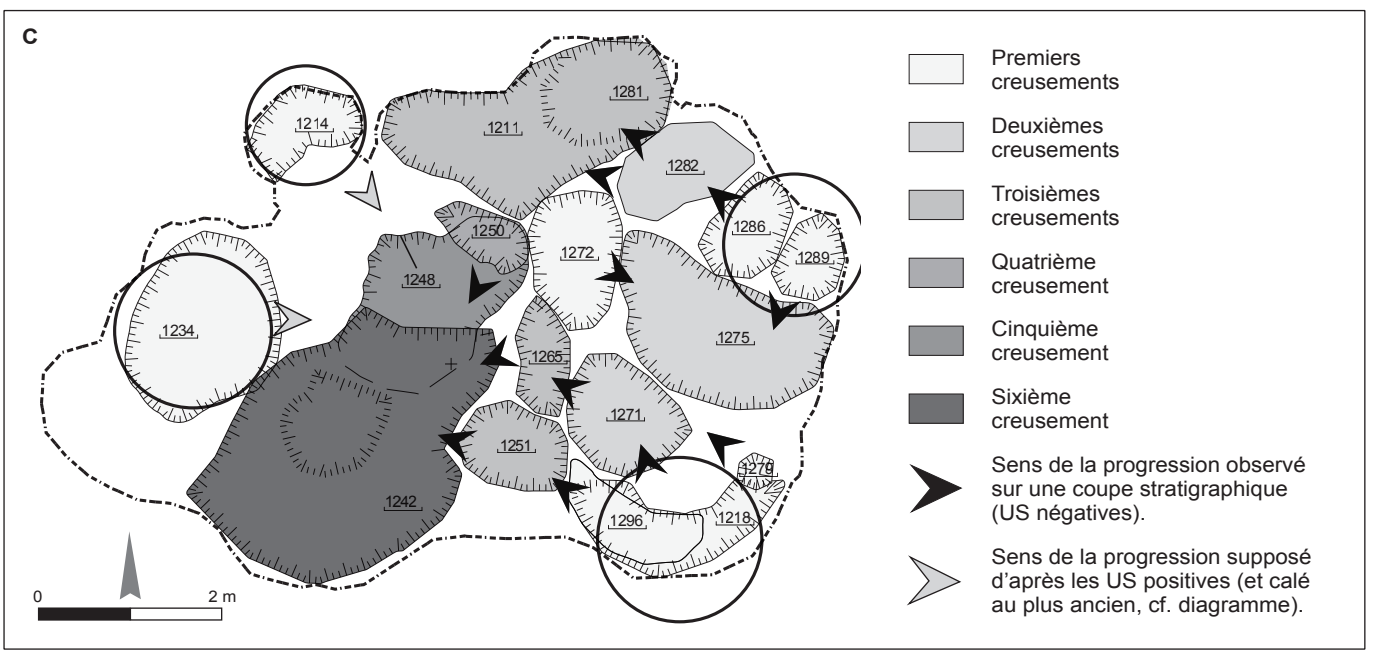


Fig. 32 : Une fosse polylobée fouillée à Lesmont (Aube). A. Plan ; B. Diagramme stratigraphique ; C. Hypothèe de sens de creusement (DAO L. Sanson, Inrap).



Segments d'US qui n'ont pas pu être rattachés au diagramme global. Calés au plus ancien (hypothèse de travail). DAO : L. Sanson.



fouilles minutieuses de ces vestiges, mécaniques (Pôle scolaire à Lesmont) ou manuelles (les Jardins de Ribray à Épannes), puis d'analyses de leurs composantes, sédimentaires ou mobilières, apportent de réels éclairages quant à leurs usages et aux occupations associées.

L'analyse de leur morphologie et de la stratigraphie de leur comblement renseigne précisément aussi bien sur les techniques d'extraction que sur l'histoire, souvent complexe, de leur abandon, en lien avec l'évolution des occupations alentour. Souvent qualifiées de « polylobées » en raison des arcs de cercle emboîtés dessinant leur contour extérieur, ces fosses sont la résultante d'une multiplicité de creusements de profondeur limitée (fig. 32). La recherche de matériau est restée superficielle, de l'ordre du mètre, rarement plus ; les formes générales et finales de ces carrières ne semblent pas suivre de règle précise : tantôt allongées selon une même orientation, tantôt organisées de manière centrée. L'absence de normes conduit à observer régulièrement, d'après les profondeurs, un « sens » d'extraction avec une rampe d'accès moins profonde à l'opposé des fronts de taille. Mais dans d'autres cas, le diagramme stratigraphique va dans le sens contraire : la forme finale n'est que la résultante de cinq fosses de départ agrandies successivement, sans orientation commune, et pour finir coalescentes (Lesmont : Sanson 2021, fig. 32). L'absence de règle quant au plan d'extraction suppose une liberté foncière assez grande, ce qui correspond à ce que l'on sait des habitats en général. Souvent, sans que cela soit systématique, d'anciens silos ou des fosses profondes de piégeage, déjà comblés et plus profonds que le fond de forme de la carrière, apparaissent lors de la fouille ; il est parfois démontré qu'ils ont servi de point d'attaque pour débuter l'extraction, probablement parce qu'ils livraient une coupe du substrat en profondeur. La forme propre de chaque creusement informe sur la technique employée et peut-être même le geste ; les fronts de taille en arc de cercle ont des dimensions qui correspondent souvent à l'espace de travail d'un seul individu placé au centre ; de même, la forme tranchée et légèrement incurvée des tailles vues en coupe suggère l'utilisation d'un outil lancé. Les fronts de taille de plus grandes dimensions peuvent aussi bien résulter d'une succession de tailles individuelles que d'un travail à plusieurs personnes. Enfin, la stratigraphie montre, sans systématisme cependant, des creusements se faisant en avançant et non à reculons (*ibid.*). Ces indices évoquent bien plus le geste de paysans rompus à l'usage de la houe, outil adapté aussi bien au labourage qu'au terrassement (« outil universel de la petite culture » : Leroi-Gourhan 1993) qu'à celui de la bêche. La sortie et le transport des matériaux, probablement au moyen de contenants en fibres végétales, ne livrent aucun reste matériel, si ce n'est peut-être des niveaux centimétriques de piétinement fréquemment observés au fond du comblement des fosses. Demeure une inconnue sur la gestion de chacune de ces carrières : individuelle, pour répondre aux besoins de la cellule familiale, ou collective pour les besoins de la communauté paysanne du terroir ?

Une autre approche consiste à comprendre précisément quel matériau a été extrait et pour quel usage. L'emplacement des fosses donne aisément le type de matériau sélectionné sans pour autant donner de réponse quant à sa mise en œuvre. Les produits extraits sont de textures et granulométries variables – sables, graviers, limons, argiles –, même s'il semble acquis que les sédiments les plus fréquemment recherchés sont des limons sableux dotés d'une proportion limitée d'argile. En Champagne humide comme en Alsace, le limon calcaire/lehm, dérivé d'anciens lœss, était le matériau principal recherché, et ce, jusqu'à l'arrivée de la brique cuite. Quant au comblement final, il correspond aux matériaux stériles inutilisables et à l'usage secondaire de la carrière une fois abandonnée, souvent en dépotoir ou en fosse à fumier.

L'analyse des produits supposés de cette activité d'extraction, lorsqu'elle est menée de façon interdisciplinaire (analyse des restes de terre à bâtir, pétrographie sur les sédiments et tous les éléments en terre y compris céramiques : Normant, Fronteau 2016) montre non seulement une sélection précise du matériau employé pour le torchis, évitant les veines les plus argileuses soumises au problème de gonflement/retrait, mais également une utilisation conjointe des sédiments extraits pour la fabrication de certaines catégories céramiques. L'existence de dégraissant, pour la poterie ou pour le torchis, ainsi que la suspicion de tamisage de la terre avant sa mise en œuvre supposent des emplacements dédiés au malaxage et à la préparation de la terre à bâtir ; il n'est pas exclu que certaines fosses d'extraction aient pu servir aussi à cette étape de la chaîne opératoire.

Les structures de combustion

Invariablement liés aux activités domestiques, les habitats, et plus particulièrement les fermes, livrent de nombreuses structures de combustion où se distinguent trois grands types de fours : à pierres chauffées ; creusés en sape ; à sole suspendue.

Les fours culinaires à pierres chauffées sont parfois difficiles à distinguer des foyers creusés puisque, dans les deux cas, il s'agit de cuvettes circulaires comblées de pierres. Plusieurs constantes semblent cependant discriminantes avec un horizon supérieur de comblement qui contient le plus souvent des vestiges anthropiques non brûlés. Le niveau de pierres est très soigneusement structuré, celles-ci étant disposées en lits réguliers avec un sédiment noirâtre peu dense comblant les interstices. Les parois sont, en règle générale, subverticales et le fond systématiquement plat. L'appellation « four culinaire à pierres chauffées » caractérise de façon relativement simple le fonctionnement fermé de la structure, son usage *lato sensu* ainsi que le calorifère principal. Ce dernier est presque systématiquement une roche issue de la géologie locale (granites ou grès sur ou à proximité des massifs anciens, calcaires dans les secteurs sédimentaires), dont les propriétés de restitution de la chaleur sont bonnes, en particulier pour des cuissons de longue durée ou répétées. Deux variantes principales sont observées. La présence d'un niveau de sédiment charbonneux basal signifie probablement une chauffe au moins en partie sur place des pierres, tandis que son absence évoquerait préférentiellement une chauffe préalable des pierres dans un foyer proche. La quantité d'aliments cuits apparaît liée obligatoirement à la dimension des structures ; par comparaison avec des fours expérimentaux en Polynésie, elles sont susceptibles, pour les plus grandes, de fournir de la nourriture à un nombre élevé de personnes (une centaine ?) et pour les petites à quelques dizaines de convives. On retrouve généralement ce type de structure, durant tout l'âge du Bronze, à l'intérieur de la zone occupée voire bâtie, mais à bonne distance des constructions et parfois même dans les fossés d'enclos.

Les fours creusés en sape, aussi très nombreux, appartiennent à un type très stéréotypé, adapté au sol limoneux dont il utilise à plein les propriétés réfractaires. Son principe de construction est simple et la chambre de cuisson de plan hémisphérique est creusée directement dans les parois d'une première excavation (fosse d'accès). Le four n'est donc pas construit au sens strict du terme, mais réalisé en sape dans les limons. Ses parois, sa voûte et sa sole sont durcies par l'action du feu lors de sa première utilisation ; ce type de four semble principalement dévolu à la cuisson du pain (Audouze 1989). Une fois la montée en température de la chambre réalisée, les cendres et les charbons de bois jonchant la sole sont soigneusement raclés et rejetés dans la fosse d'accès. Les aliments à cuire sont alors enfournés et l'ouverture de la chambre de cuisson colmatée.

Les fours dits « à sole suspendue » présentent une morphologie similaire, mais avec des dimensions variables. Ils possèdent trois fosses : une première d'accès,

un alandier et une dernière dans laquelle était probablement aménagée une sole en élévation. Ces fours sont assez rares à l'exception notable de l'Ouest de la France : Pays de la Loire et Normandie principalement. Pour les structures les mieux conservées, l'alandier peut comporter des dalles de calcaire posées de chant et rougies sous l'action prolongée du feu, sur lesquelles reposent une ou des dalles de couverture. La fosse de cuisson n'est généralement pas rubéfiée et peut être aménagée par une maçonnerie en pierres sèches parfois montée en encorbellement. La face intérieure de ces architectures est plaquée de pierres de chant pour favoriser la réflexion de la chaleur (fig. 33).

En Normandie, région qui a livré le plus d'occurrences, une quarantaine de fours datent du Bronze ancien 2 au Bronze final 1 et, en l'absence de sole conservée et/ou de rebuts de cuisson (malgré des tamisages), il est délicat d'attribuer une fonction à ce type de structure. Deux hypothèses principales sont proposées : l'une artisanale (four de potier), l'autre liée aux pratiques agricoles (séchoirs à grain). C'est probablement cette dernière qui doit être privilégiée comme semble le confirmer une découverte récente en Irlande à Knockgrafton où un four à sole suspendue (le premier outre-Manche), daté du début du Bronze moyen (McQuade *et al*. 2009), est interprété également comme séchoir à grain. Il demeure que, pour l'heure, aucun lien n'a pu être réalisé entre les structures de combustion et des restes botaniques en Normandie ou dans les Pays de la Loire et que la seule structure identifiée pour l'instant en France pour le séchage ou le grillage d'épis ou d'épillets est très différente : foyer à pierres chauffées de plan quadrangulaire, à la Brégoule à Soyons (Bouby 2003).

En Normandie, l'examen de la répartition de ces trois types de structure de combustion, à l'échelle des établissements agricoles ou de leur environnement, traduit des constantes organisationnelles très fortes du Bronze ancien 2 au Bronze final 1. Au niveau de l'établissement agricole d'abord, se retrouvent seulement des foyers à pierres chauffées ou des fours en sape. La proximité entre ces fours et les constructions plaide pour un usage de ces structures de combustion en lien avec des activités culinaires du quotidien. Dans l'environnement immédiat des sites d'habitat, qu'il existe ou non un système parcellaire, les deux premiers types de four disparaissent pour laisser la place au type à sole suspendue. Ces derniers se retrouvent soit à proximité des fossés qui délimitent les fermes, soit au sein des sites funéraires à l'écart des vivants. La répartition de ces fours est donc systématiquement en marge de l'habitat, à proximité des champs. Dans l'hypothèse, proposée plus haut, de fours liés aux pratiques agricoles, l'emplacement de ces structures, à proximité des zones en culture, trouverait là aussi tout son sens. Ces probables séchoirs pourraient alors être utilisés, après les moissons ou juste après les différents processus de tamisage avant le stockage des produits récoltés à l'intérieur des zones bâties (ce qui implique que le traitement des récoltes soit effectué en plein champ).

Fig. 33 : Les fours à sole suspendue de l'ouest de la France en Normandie et Pays de la Loire. A. Île Tatihou ; B. Fontenay-le-Marmion ; C. Giberville ; D. Biéville-Beuville ; E. Ouistreham ; F. Asnelles ; G. Auzay ; H. Cairon (photos, C. Marcigny, P. Giraud, C.C. Besnard-Vauterin, C. Germain-Vallée, E. Ghesquière, F. Coupard, S. Boulud).

Les puits de l'âge du Bronze en France orientale

Christophe Croutsch, Franck Ducreux

De tout temps, la gestion de la ressource en eau a constitué une préoccupation essentielle des populations humaines, élément déterminant pour leur survie et la gestion de leurs terroirs agricoles en particulier. Plusieurs modes d'approvisionnement en eau peuvent être envisagés (eaux de pluie, cours d'eau, sources…), mais les puits sont manifestement indispensables aux communautés agricoles installées sur des terres fertiles avec une nappe phréatique facilement accessible. Leurs études permettent d'appréhender les activités quotidiennes polarisées autour de ces points d'eau, mais aussi de préciser les techniques de façonnage et d'assemblage des bois des cuvelages, voire de mettre en évidence des pratiques cultuelles. Les datations absolues par dendrochronologie peuvent révéler la dynamique spatiale d'occupation du territoire environnant et sa gestion sur la durée.

Le développement, encore récent, des recherches sur la gestion de l'eau au sein des habitats protohistoriques est lié aux diagnostics et fouilles extensives. Le nombre de puits est particulièrement élevé à l'âge du Bronze, notamment dans la plaine du Rhin, mais aussi dans la vallée de la Moselle ou encore dans les plaines alluviales de la Saône et de ses affluents. Plusieurs centaines de puits sont connus, sur de vastes terroirs, en relation avec des habitats de bordure de paléochenaux. En France orientale, ce type de structure semble intimement lié aux périodes du Campaniforme (-2500) jusqu'au début du Bronze final (-1250); un brusque déclin s'observe à partir de l'étape moyenne du Bronze final, mais en Alsace, ils restent nombreux, quelle que soit la période chronologique.

Les puits sont préférentiellement installés dans des zones basses et humides pour suivre une nappe phréatique ou un paléochenal, ce qui facilite l'accès à la ressource. Les modèles connus affichent une grande variété : certains se présentent comme des points d'eau à rampe d'accès de grandes dimensions, 10 à 15 m de diamètre ou de côté; d'autres plus petits ne mesurent que 1 à 2 m d'envergure. Leur profondeur dépend évidemment de la cote d'apparition de la nappe. Dans de nombreux cas, des bois d'aménagements divers sont conservés au fond des creusements. Selon la nature du terrain d'implantation, des dispositifs de protection des parois sont présents, comme des cuvelages en planches (fig. 34, A, en haut; fig. 34, B et 35, A) ou à l'aide de troncs d'arbres évidés par le feu (fig. 34, D; fig. 35, B). Les deux peuvent être associés. Ces systèmes ne connaissent pas d'évolution notable du Néolithique à l'âge du Fer, et même au-delà. À Pierre-de-Bresse, les éléments de bois du cuvelage des puits, mais aussi de superstructures destinées aux opérations de puisage sont conservés avec d'autres témoins travaillés comme des poteaux encochés terminés par une fourche, des éléments de crémaillères ou encore des échelles monoxyles à degrés (fig. 35, C). Ces équipements qui permettent l'entretien et le curage des structures sont également connus en Alsace, à Meistratzheim et à Marckolsheim. La présence d'outils (pelles, maillets, voire fragments de boissellerie…) n'est pas rare, mais des pièces plus exceptionnelles, comme des fragments de roue, sont parfois conservées (fig. 34, C). Le soin apporté à la construction de certaines structures montre qu'elles sont faites pour durer. À Erstein, les analyses dendrochronologiques sur les bois des cuvelages révèlent qu'ils peuvent être régulièrement consolidés, réparés et rester fonctionnels pendant cinquante à soixante-quinze ans, voire davantage; d'autres semblent cependant plus éphémères.

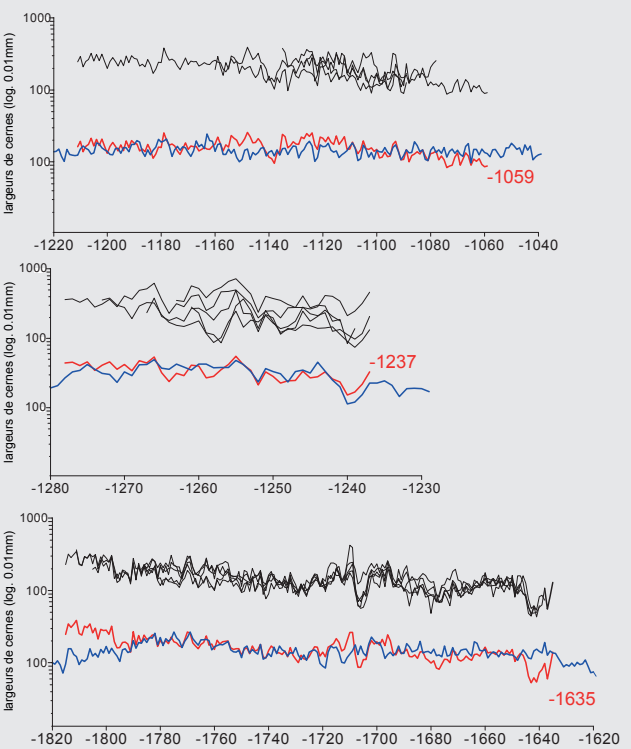


Fig. 34 : Les puits en Alsace. A. Erstein, Grasweg/PAPE, puits 246. Page de gauche, à gauche : cuvelage en bois du puits (E. Rault, Archéologie Alsace). Page de gauche, à droite : chronologie des bois. Les dates d'abattage des chênes sont échelonnées entre -1635 ± 10 ans, -1237 et -1059 (W. Tegel, Université de Freiburg.i.B.) ; B. Erstein, Grasweg/PAPE, puits 58. Blockbau en chêne. Les bois ont été abattus au printemps -1208 (F. Basoge, Archéologie Alsace) ; C. Erstein, Grasweg/PAPE, puits 204. Fragment de roue en bois daté du Bronze final in situ *et après restauration (N. Steiner, Archéologie Alsace) ; D. Marckolsheim, Schlettstadterfeld, puits 838. À gauche, le puits 878, plus récent à été creusé dans le comblement de la fausse d'installation du puits 838 ; au centre, cuvelage conservé du puits 838 ; à droite, les vestiges découverts dans son comblement (ANTEA Archéologie).*

L'abandon d'un puits n'est pas anodin et il semble fréquemment associé à des actes « rituels » comme des dépôts de vases, peut-être des restes de repas communautaires tenus à l'occasion de cette condamnation. À Erstein, l'un des puits est scellé par le cadavre d'un enfant âgé de moins de 10 ans découvert dans la partie supérieure d'un cuvelage monoxyle, marquant ainsi la condamnation symbolique de la structure. À Pierre-de-Bresse, l'exemple d'un crâne humain déposé avec une dizaine de vases en céramique fine suggère aussi des actes rituels (fig. 35, D). La présence de quelques objets de parure métallique (épingles, anneaux, bracelets) est également attestée sur le site de Labergement-Foigney. Ces exemples de dépôts cultuels sont nombreux et parfois spectaculaires comme à Germering en Bavière, où la fouille d'un puits daté du Bronze moyen a permis de mettre au jour 26 épingles en bronze et plus de 70 récipients en céramiques, montrant qu'un stade poussé de ritualisation est fréquemment associé au fonctionnement de ces structures. Ils rappellent la forte spiritualité, associée de tout temps aux points d'eau et à cette ressource vitale jusqu'à une époque la plus récente (fontaines miraculeuses, lieux plus ou moins sacralisés). La sacralisation pourrait porter sur le lieu même du creusement des puits à différentes époques protohistoriques, du début de l'âge du Bronze à l'âge du Fer.

Cette pérennité des lieux de puisage n'est pas inhabituelle en France orientale, à l'image de sites fréquentés durant plusieurs siècles sans interruption comme celui de la Pièce au Poirier à Saint-Apollinaire (fig. 35, E), occupé du Bronze ancien jusqu'à l'âge du Fer ou encore de Marckolsheim-Schlettstadterfeld utilisé du Campaniforme à la fin de l'âge du Fer, où les mêmes puits servent souvent à installer de nouveaux captages (fig. 34, D). La spécificité de ces zones, facilement identifiables par leur topographie et leur végétation typique, pourrait aussi expliquer cette forte stabilité à travers les siècles. Sur les sites d'Erstein, les études dendrochronologiques permettent de constater que des puits peuvent être réutilisés après avoir été abandonnés, parfois pendant plusieurs décennies. Sur ce site, un puits construit vers -1615 a été réhabilité et réutilisé cinq cents ans plus tard au cours de la deuxième moitié du XIIIe s. av. n.è. (avec une date d'abattage à -1237); il est toujours utilisé au XIe s. av. n.è., avec une dernière date d'abattage en -1059 (fig. 34, A, en bas). C'est un bel exemple de la maîtrise de la gestion de l'eau par les communautés de l'âge du Bronze, sur la longue durée.

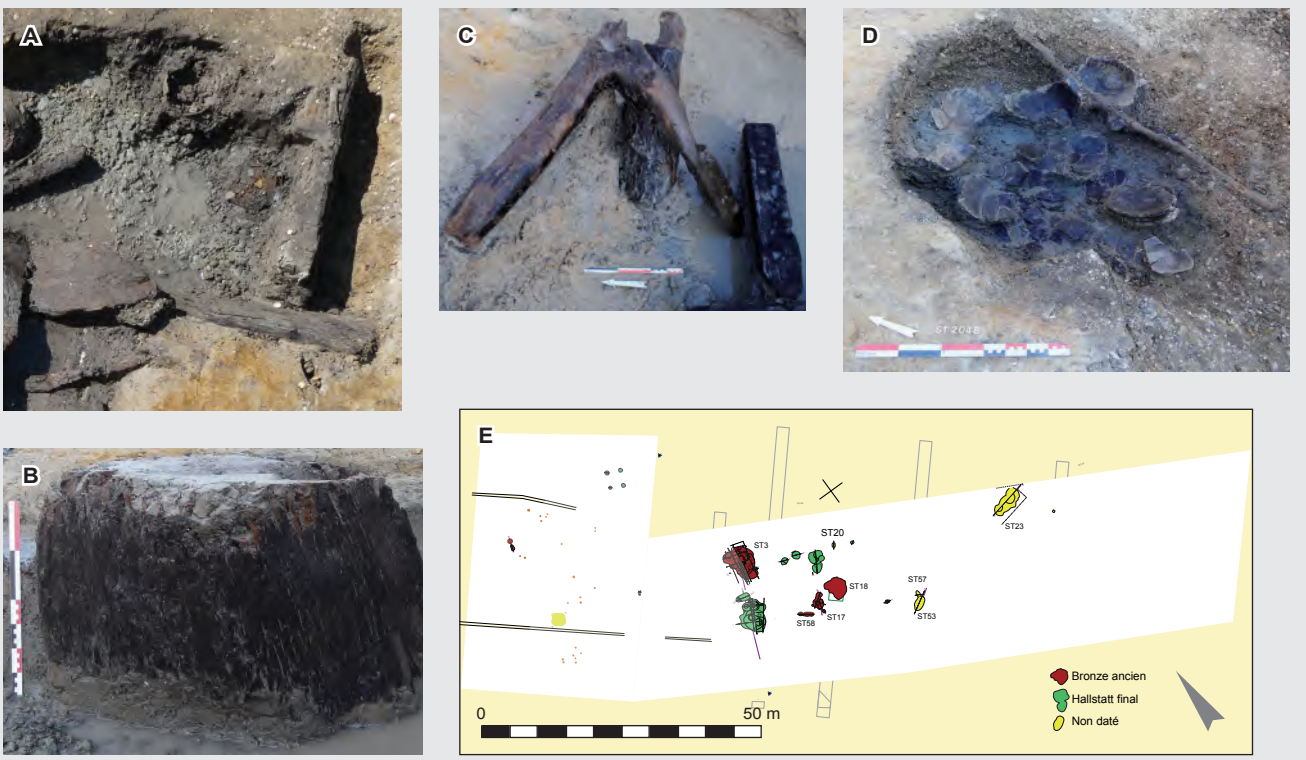


Fig. 35 : Les puits : A. Pierre-de-Bresse, la Bottière 2020. Fond d'un puits cuvelé daté du Bronze moyen. B. Pierre-de-Bresse, la Bottière 2020. Cuvelage d'un puits (Bz D1) réalisé avec un tronc de chêne évidé. C. Pierre-de-Bresse, la Bottière 2020. Éléments de bois appartenant à une structure de puisage découverts au fond d'un puits daté du début du Bronze final. D. Pierre-de-Bresse, la Bottière 2020. Dépôts volontaires d'une dizaine de vases au fond d'un puits daté du début du Bronze final (clichés H. Laganier, Inrap). E. Le site de Saint-Apollinaire, la Pièce au Poirier, est utilisé comme site de puisage au Bronze ancien et à la fin du premier âge du Fer (J. Berthet, F. Ducreux, Inrap).

L'espace bâti : de la ferme au village

Emmanuelle Leroy-Langelin, Cyril Marcigny, Vincent Riquier

Fermes, parcellaires et villages

Le rôle de l'unité d'exploitation agricole (la ferme) dans la dynamique des campagnes et son évolution au cours du temps constituent deux axes de recherche bien souvent privilégiés par les chercheurs œuvrant en Protohistoire ancienne (Carozza, Marcigny 2007b). Peu se sont toutefois attachés à une lecture détaillée des structures qui composent ces fermes et à leur place dans le paysage environnant car au final, les établissements ruraux sont bien souvent mal conservés avec peu de possibilités pour une lecture globale dans l'espace exploité.
Deux types d'installation occupent parfois de manière concomitante l'espace rural. Pour les fermes éclatées ouvertes (Mordant 2008), les zones d'habitat sont dépourvues de limites fondées dans le sous-sol et leurs délimitations se font par l'appréciation des noyaux de structures plus ou moins denses et « attractifs » que séparent des zones de vides relatifs (Brunet 2005. D'autres sont clairement encloses par des systèmes de clôtures, le plus souvent des fossés, parfois creusés très profondément dans le sous-sol, constituant des enclos, modèles surtout reconnus dans l'Ouest de la France.
Tenter de brosser un portrait « ethnologique » de ces établissements reste souvent délicat car il est quasi impossible de discerner des différences de statut social entre eux. Cependant, une lecture de ces occupations reste possible à partir de leur organisation, mais aussi et surtout de l'étude des nombreux rejets de restes mobiliers, uniques témoins des activités domestiques pratiquées lors de la période d'utilisation de la ferme. Elle comporte plusieurs espaces fonctionnels, lieux d'activités domestiques et de stockage, identifiés par des bâtiments, des structures de combustion, des fosses diverses (silos, carrières ou de fonction inconnue) et plus rarement des puits. Les bâtiments appartiennent à plusieurs types, mais avec de nombreuses caractéristiques architecturales communes même si leur fonction précise reste inconnue dans bien des cas. Il est logique que certains d'entre eux aient une vocation résidentielle, parfois mixte associant hommes et bétail (ferme-étable), alors que d'autres servent d'annexes (atelier, grange, grenier…). Les structures de stockage (greniers et silos) permettent d'aller un peu plus loin dans l'analyse pour connaître parfois le type de denrées mises en réserve et donc les pratiques agricoles développées sur place. Dans bien des cas, il reste impossible de poursuivre plus avant dans les interprétations, si ce n'est à raisonner sur le nombre potentiel d'unités d'exploitation contemporaines ou non utilisant le même espace agricole. Seules les régions de l'Ouest de la France permettent de dépasser ce constat et d'observer plus finement les structures agraires.

Les planimétries agraires : une spécificité de l'Ouest de la France ?

Comme le soulignait Jean Guilaine dans les années 1980, dans le domaine de l'histoire agraire « tout est à peu près à faire » (Guilaine 1988) et il est vrai que les archéologues français sont restés très longtemps en dehors du débat (Guilaine 1991). Les découvertes de l'archéologie préventive à l'aube du XXI^e^ siècle ont permis de faire émerger cette thématique, mais encore bien timidement. En effet, l'âge du Bronze n'a jamais été vraiment envisagé comme un moment important de l'histoire rurale et de la construction des paysages par les archéologues et les archéogéographes travaillant en France, à l'exception notable de Gérard Chouquer

(2007). Les données sont toutefois abondantes et significatives à l'échelle européenne (Yates 2007). Les collègues anglo-saxons, par exemple, intègrent depuis les années 1960 l'âge du Bronze dans l'histoire de la genèse des planimétries agraires comme le font les chercheurs des Pays-Bas ou de certaines régions d'Allemagne et d'Italie. En France, les données acquises dans l'Ouest, et plus particulièrement sur le littoral de la Manche (Marcigny, Peake 2021), de plus en plus nombreuses, révèlent un espace rural innovant, en pleine mutation, avec la fondation des premiers systèmes parcellaires, le développement des pratiques agraires, l'installation d'établissements agricoles, l'apparition de villages d'agriculteurs… Ces acquis récents illustrent bien la modification des systèmes agricoles de production au cours du II^e millénaire av. n.è., en rupture avec le Néolithique, qui annoncent d'une certaine manière le « boom » agraire de l'âge du Fer. Ces données permettent, à l'instar des autres régions européennes, de brosser un portrait des paysages ruraux et des structures agraires de l'âge du Bronze.

Sous le terme de structures agraires, et en accord avec Claude Reynaud (2003), seront rassemblés ici différents aménagements liés à la mise en valeur et à l'exploitation du territoire, devenu probablement terroir, si l'on considère la fixation de l'habitat comme un facteur décisif dans l'apparition de la notion de finage (Lebeau 2000). Cela concerne principalement des systèmes fossoyés, de différentes natures et fonctions, certains étant liés à des voiries ou à d'autres témoins regroupés sous le terme de parcellaires pour plus de commodité, sans pour autant préjuger dans un premier temps de la dimension foncière de ces structures. Les fermes et leurs structures associées forment ainsi le paysage agraire, socle de la construction des territoires protohistoriques.

Il ne s'agira toutefois pas ici de traiter d'archéogéographie, au sens défini par G. Chouquer (2003), les informations archéologiques étant encore trop peu nombreuses pour aller loin dans l'interprétation géographique.

Les premières planimétries agraires apparaissent au cours du Bronze ancien 1 en Bretagne, Normandie et dans le Sud de la Grande-Bretagne ; la plupart d'entre elles se situent sur la frange littorale du Calvados, de la Manche et dans les Côtes-d'Armor (fig. 36). Ces parcellaires forment des ensembles planifiés sur de larges espaces, de plusieurs dizaines d'hectares avec une construction générale constante. Des réseaux fossoyés prennent appui sur un ou des axes constituant une structure rigide sur laquelle (ou lesquelles) se greffent des fossés ou des palissades délimitant des parcelles de petites tailles de 5 000 m² en moyenne, surface peut-être à corréler avec celle qu'il est possible de préparer en une journée à l'araire et en « labours » croisés (Mennessier-Jouannet, Buchsenchutz 1996). Autre

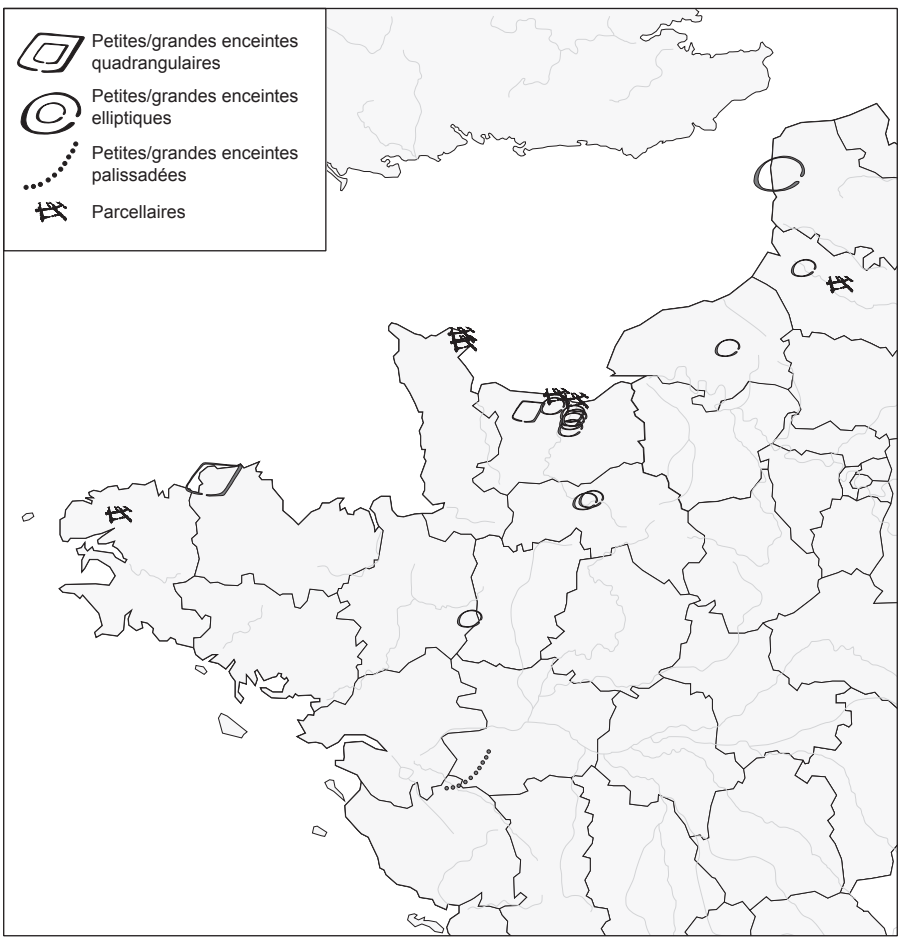


Fig. 36 : Les parcellaires et enceintes de l'Ouest de la France (DAO E. Ghesquière, Inrap).

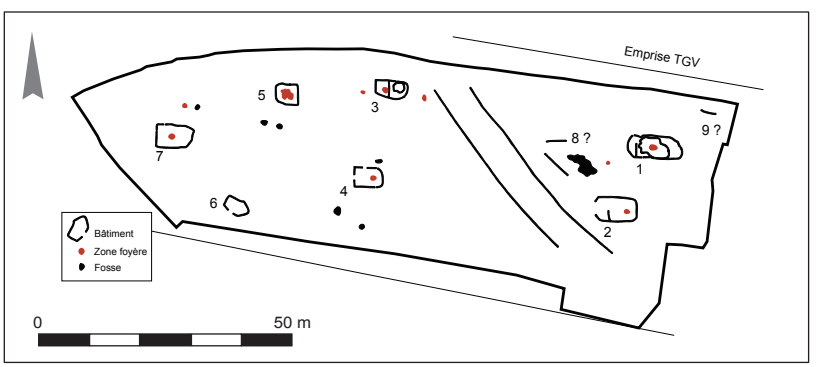
caractéristique notable, les systèmes de délimitation des parcellaires (comme celui des fermes synchrones par ailleurs) sont profondément fondés dans le sol, par des fossés dont la puissance ne trouve pas d'explication fonctionnelle. Ce choix de s'ancrer fortement dans le sous-sol semble plutôt relever d'une volonté d'appropriation du terroir et de scarification des terres (Marcigny 2017b), assurant par là même une identité collective et individuelle aux différents espaces mis en valeur. Ces parcellaires, toutefois peu étendus, forment une sorte d'îlot au sein d'espaces encore partiellement en friche.

Au XIIIe s. av. n.è., on ne creuse plus, mais on se regroupe

À partir du XIIIe s. av. n.è., il n'existe plus de systèmes parcellaires identifiés et les planimétries agraires doivent avoir alors changé de nature, être beaucoup moins ancrées dans le sol, voire totalement inexistantes. Il est intéressant de noter que cet abandon généralisé de la construction parcellaire fossoyée trouve des parallèles outre-Manche avec la désertion des terres du Dartmoor (et des *reaves*) en lien avec la péjoration climatique centrée sur -1395 et -1155 (Fyfe *et al.* 2008). C'est à la même époque que commencent à être investis et fortifiés certains sites (voir *infra*), une dynamique qui existait déjà au Bronze ancien 1 en France méditerranéenne, mais qui n'était alors pas généralisée à l'ensemble du territoire. La plupart d'entre eux accueillent des habitats de petite envergure, peut-être réservés à une strate élevée de la société (présence d'importations, de travail des métaux, d'objets base cuivre en quantité significative…). Cette époque est aussi marquée par une plus grande polarisation de l'habitat qui peut aboutir à la création de villages avec l'agriculture comme unique activité économique sans fonctions administratives ou commerciales identifiées.

La question du village et de sa définition fait l'objet de débats épistémologiques au sein de la communauté des protohistoriens depuis plusieurs décennies (Rathbone 2013). Il est en effet souvent délicat d'affirmer la contemporanéité des constructions qui participent à la définition de l'espace villageois (au même titre que la présence du cimetière), avec des occupations potentielles sur plusieurs générations et des règles d'usage entre des espaces privés et publics. Des sites répondent cependant à quelques-uns de ces critères pour concourir à la définition du village dès le Bronze ancien, comme les vastes habitats du Puy-de-Dôme (abords de la Limagne d'Auvergne, Couderc 2022), mais ce n'est qu'au Bronze final, à partir du XIIIe s. av. n.è., que ce type d'habitat groupé devient plus fréquent, sur les espaces lagunaires méditerranéens (golfe du Lion), à proximité des lacs alpins (voir *infra*) ou dans l'Ouest de la France (Caudan, Cahagnes ou Malleville-sur-le-Bec ; fig. 37 et 38). Ce dernier site associe différents critères marquants pour la définition d'un village. Chacune des maisons de cet habitat groupé semble constituer le centroïde d'une exploitation (espace privé) comportant a minima une annexe et un silo généralement situé dans l'axe de l'entrée de l'habitation résidentielle. Ces fermes constituent un agrégat entourant un *ring fort* et un cimetière s'implante au sud de l'ensemble. Apparaît ainsi la structure d'un village d'agriculteurs, utilisé sur près de trois siècles, peut-être sous le contrôle d'une élite locale en résidence sur les sites de hauteur voisins ou sur le *ring fort*.

▲ *Fig. 37 : Les villages de l'Ouest de la France (DAO C. Marcigny, d'après I. Jahier, E. Mare et M. Levan, Inrap, modifié) ; en rouge, les structures à vocation collective, en bleu, les bâtiments domestiques et leurs annexes (vert foncé) et en vert clair la nécropole de Malleville-sur-le-Bec.*



▶ *Fig. 38 : Un rare site pouvant s'apparenter à un village : Laprade à Lamotte-du-Rhône (DAO, Y. Billaud, MC, modifié).*

Structures territoriales de l'âge du Bronze en Basse-Auvergne (Puy-de-Dôme)

Florian Couderc

Les abords des marais de la Limagne d'Auvergne voient s'installer au cours du Bronze ancien de vastes habitats de plusieurs hectares, composés de nombreuses fosses et silos, associés à des nécropoles monumentales (fig. 39). Ces sites, à l'instar du Petit Beaulieu ou de la Fontanille (Thirault *et al.* 2016), sont fondés dès la fin du Bronze ancien 1, mais ce n'est que durant la phase -1900 à -1750 qu'ils vont atteindre leur expansion maximale. Ils sont régulièrement implantés sur les bordures des marais et ne sont distants que de quelques kilomètres, parcourables en à peine plus d'une heure de marche (Couderc 2022). À ces sites remarquables que l'on pourrait qualifier de villages, s'ajoutent de petits établissements probablement à vocation agropastorale, occupés sur la courte durée, qui s'implantent plutôt sur des espaces reculés de versants des massifs environnants. La répartition et la structure de ces sites démontreraient une organisation multipolaire du territoire, partagé entre ces différents pôles de population occupés sur la longue durée. L'abandon progressif de ces habitats et des nécropoles, au début du Bronze moyen 1, démontrerait un démantèlement de la structure territoriale et sociopolitique dans la région. Les données restent cependant lacunaires pour cette période, et la découverte récente d'un grand tumulus quadrangulaire à Veyre-Monton, daté des environs de -1500, pourrait attester de l'existence d'une élite régionale à cette période (Thomson *et al.* 2022).

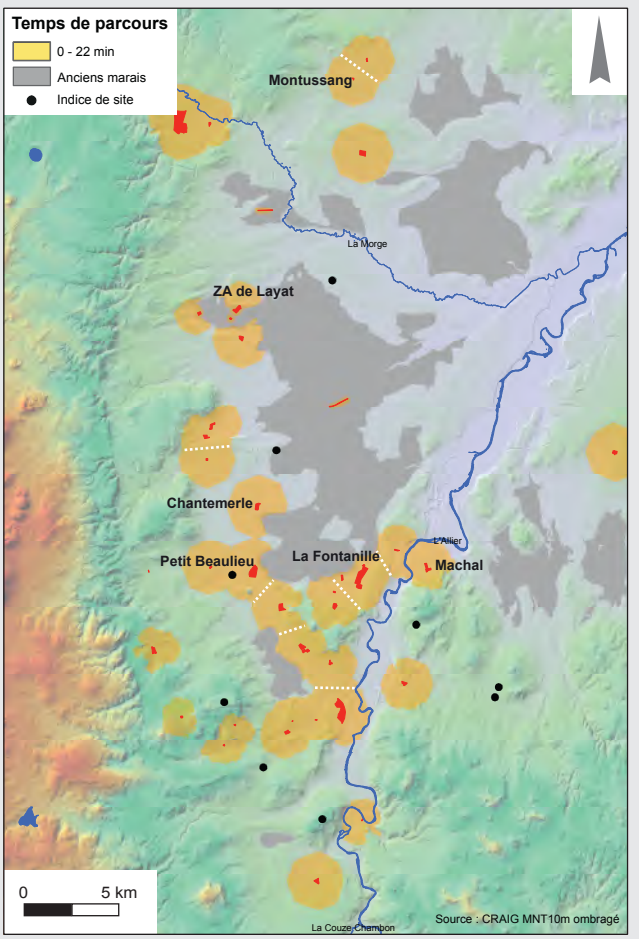


Fig. 39 : Modélisation des territoires théoriques accessibles en vingt-deux minutes de marche, pondérée par la topographie, depuis les habitats du Bronze ancien 2 en Basse-Auvergne (Couderc 2021).

Au cours du Bronze final (fig. 40), une structuration du territoire à l'échelle régionale semble se mettre en place. Des nécropoles, composées de seulement quelques monuments à enclos, sont fondées dès le Bronze final 1-2a le long des principaux cours d'eau de la région et seront occupées parfois jusqu'au Bronze final 3b, puis de nouveau à la transition entre le premier et le second âge du Fer (Couderc 2021). C'est aussi durant le Bronze final 1-2a que les sites de hauteur vont être réoccupés, comme l'attestent les recherches récentes sur les sites de Corent (Milcent *et al.* 2014) et du puy Saint-Romain (dir. F. Couderc et M. Vallée). Ils sont parfois fortifiés au cours du Bronze final, démontrant leur importance dans l'affirmation du contrôle territorial de la région, surtout au cours du Bronze final 3b. Toutefois, la multitude de sites de hauteur reconnus (22 établissements recensés) pose question quant aux statuts à attribuer à chacun de ces sites, d'autant plus que la plaine n'a livré jusqu'à présent que très peu de sites de cette période (Couderc, Milcent 2018). Ceux de Corent et de Jenzat se distinguent par une profusion de mobiliers prestigieux et d'importation (métal, ambre, verre…) qui pourrait révéler leur importance dans le contrôle économique de la région. L'analyse du maillage territorial des habitats et des nécropoles montrerait une structuration à l'échelle régionale, avec un fort degré de hiérarchisation qui se met en place progressivement dès le Bronze final 1-2a, puis atteint un pic durant le Bronze final 3b. Ce modèle va rapidement disparaître à la transition avec le premier âge du Fer, qui voit l'abandon massif des établissements de hauteur au profit de petites unités agricoles situées en plaine, indice de bouleversement de la structure socio-économique aux environs de -800.

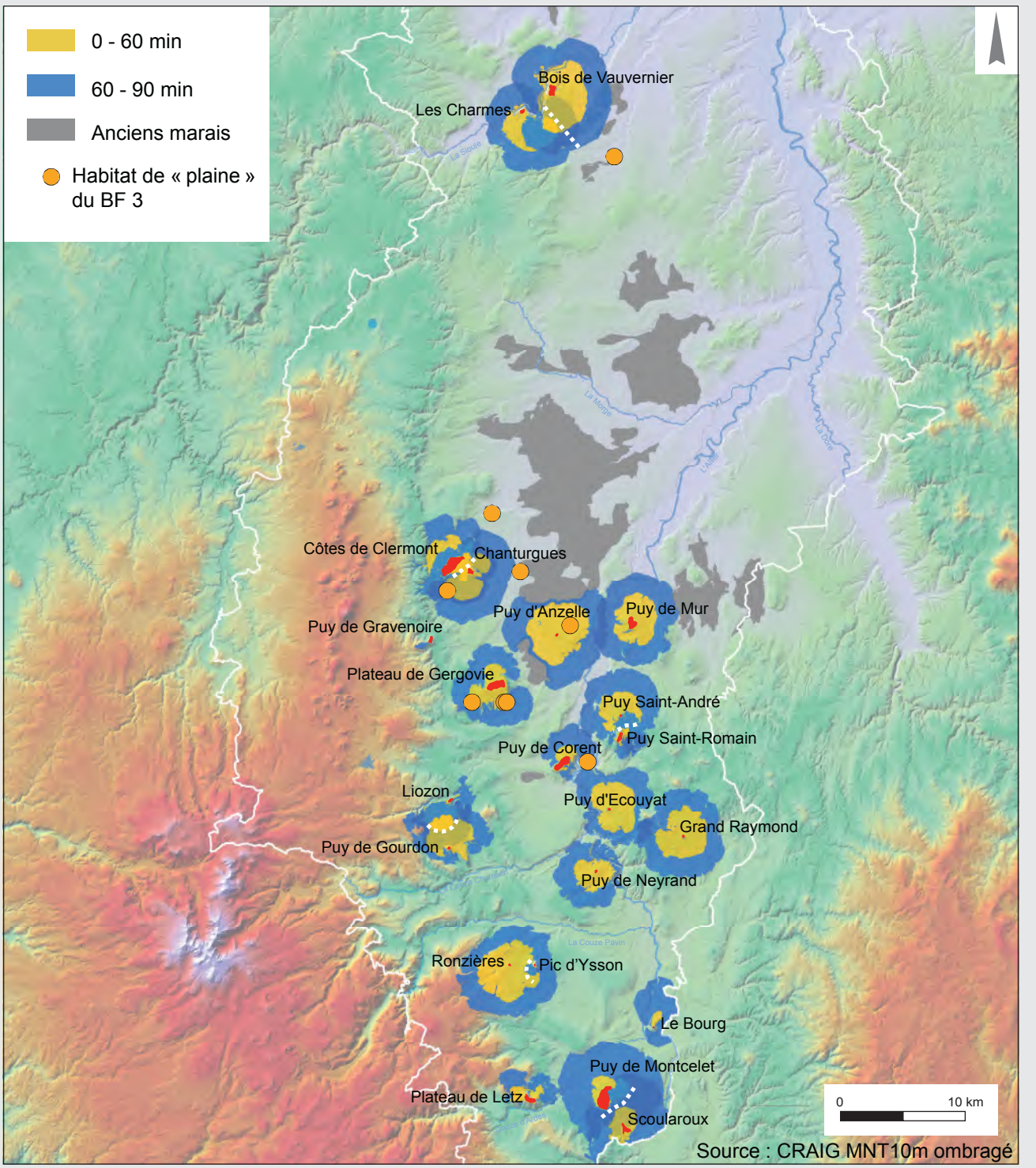


Fig. 40 : Modélisation des territoires théoriques accessibles en une heure et demie de marche, pondérée par la topographie, depuis les habitats de hauteur du Bronze final 3 en Basse-Auvergne (Couderc 2021).

Les sites défendus de l'âge du Bronze en France

Florian Couderc, Fabien Delrieu, Pierre-Yves Milcent

Ces sites constituent une des catégories d'occupation présentes sur l'ensemble de l'Hexagone (Milcent *et al.* 2021, fig. 41). Ils sont généralement localisés sur un espace topographique naturellement protégé : méandre de cours d'eau, colline, éperon, plateau. Ceux implantés en plaine ou dans une vallée sont plus rares et leur mise en défense est généralement réalisée grâce à la construction d'un système fossoyé/taluté, parfois associé à une palissade. Sur les sites de hauteur, naturellement défendus, il est courant de rencontrer des aménagements défensifs (fossés, remparts de terre ou de pierre, parfois associés à une palissade) qui renforcent la protection et affichent une image ostentatoire dans le marquage du paysage. Pour dresser un état des connaissances, une enquête nationale a été réalisée par une cinquantaine de chercheurs en 2019 sur les établissements de hauteur de l'âge du Bronze et de l'âge du Fer en France (Milcent *et al.* 2021). 1 330 sites représentant 2 255 occupations protohistoriques ont été inventoriés, dont 327 sites pour 473 occupations se rapportant à l'âge du Bronze. Force est de constater que la majeure partie de ces sites n'est connue encore aujourd'hui que par des travaux de prospection et, beaucoup plus rarement, par des sondages ou des fouilles. Cet état médiocre de la documentation minimise donc le nombre

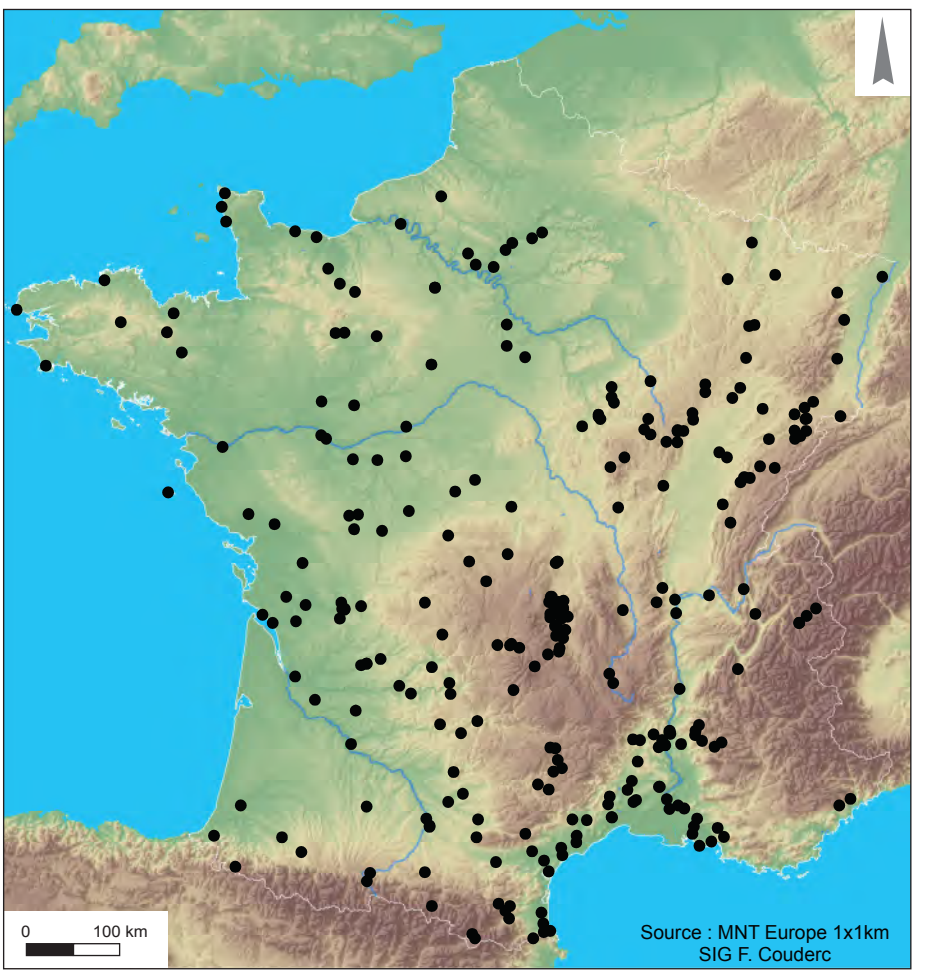


Fig. 41 : Carte de répartition des établissements défendus de l'âge du Bronze en France (d'après Milcent, Couderc 2021).

des occupations potentiellement rattachables à l'âge du Bronze car le mobilier de cette période est difficile à identifier au cours de prospections, à l'inverse par exemple des tessons d'amphores ou d'autres céramiques caractéristiques de la fin de l'âge du Fer.

Les établissements de hauteur de l'âge du Bronze sont répartis sur la totalité du territoire national. Assez logiquement, eu égard à la variété des conditions topographiques rencontrées, ils sont plus nombreux dans des espaces montagnards ou de plateaux, et notamment en Auvergne (fig. 42), dans les Vosges et le Jura, les Alpes, les Pyrénées et en Corse. C'est aussi dans ces régions que se retrouve la plus grande diversité de ces types d'occupation, que ce soit en termes de surface et de topographie.

Les sites défendus de l'âge du Bronze occupent majoritairement des éperons, des plateaux et des sommets, plus rarement des promontoires maritimes et des versants. Leurs surfaces varient fortement, de 0,06 ha à 3 500 ha, avec une médiane autour de 4 ha et la majorité d'entre eux couvrent des surfaces comprises entre 0,8 ha et 12 ha ; les grands et très grands sites (plus de 12 ha) sont rares. Cette variabilité dans l'implantation des sites et de leurs surfaces est souvent contrainte par la topographie, qui offre ou non des contextes propices à ces occupations. Des systèmes défensifs anthropiques sont connus dans 20 % des cas, mais ce chiffre est un minimum, tant la documentation est lacunaire. Il s'agit essentiellement de dispositifs de barrage qui condamnent l'accès naturel au site, sur des dizaines à quelques centaines de mètres de longueur (68 sites dont 19 avec aussi un fossé défensif), tandis que les enceintes restent des exceptions (14 sites, dont deux présentant un fossé). Ces fortifications sont formées en grande majorité par des talus de terre et/ou de pierre, souvent palissadés, parfois renforcés par des systèmes de poutrage et précédés d'un fossé. Les murs parementés en pierre sèche demeurent rares et concentrés dans certaines zones bien spécifiques (Provence, Bourgogne, Auvergne…).

Le statut et la fonction de ces établissements défendus interrogent car tous ne sont pas des habitats *stricto sensu*. La diversité des exemples implique en effet que ces établissements ne puissent correspondre à une catégorie homogène. Alors que certains sites de quelques centaines de mètres carrés sont vides d'aménagement pérenne (sites refuges, enclos à bétail ?), d'autres accueillent un habitat dense et groupé sur des dizaines d'hectares (Corent, fig. 43) ou bien concernent, dans de très rares cas, un territoire entier de milliers d'hectares (péninsule de la Hague défendue par le rempart du Hague *Dike*). De ce fait, la quantité de mobilier collecté varie aussi énormément de l'un à l'autre. À la différence des habitats ouverts, il n'est pas rare que les établissements défendus livrent du mobilier métallique, parfois sous la forme de dépôts qui peuvent être fossilisés en abondance, comme c'est le cas à Jenzat. À Villiers-sur-Seine, cette richesse va se matérialiser plutôt par d'abondants restes de grands banquets collectifs. De toute évidence, certains de ces sites défendus jouissent d'un statut particulier et ils peuvent être considérés comme

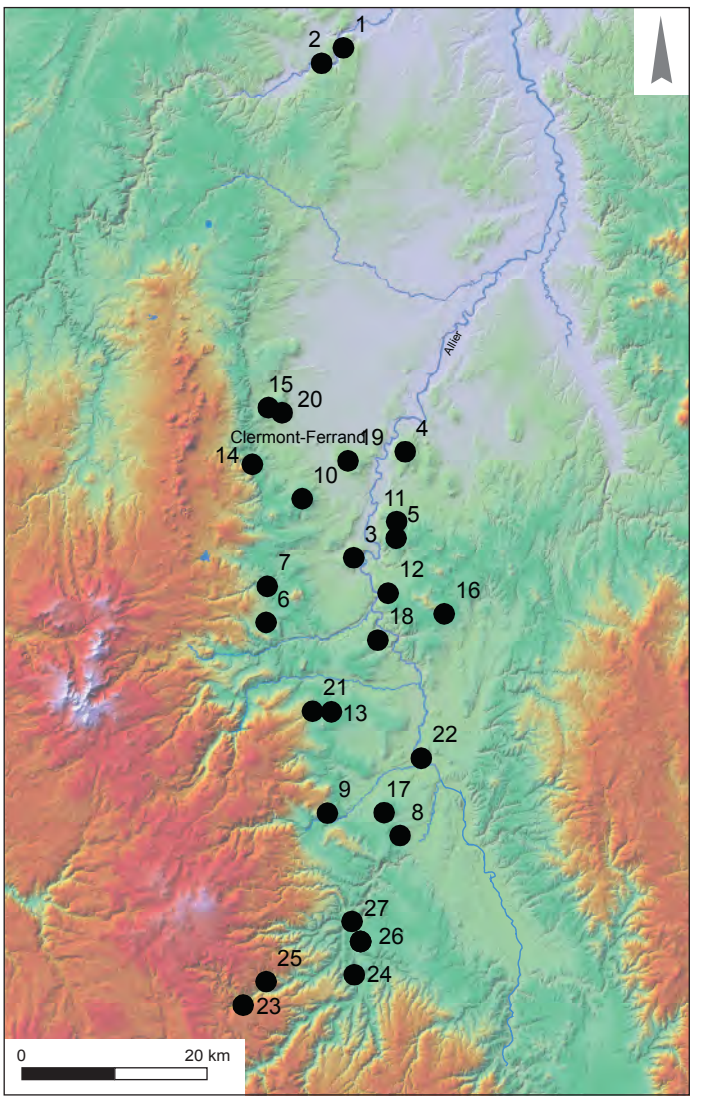


Fig. 42 : Cartographie des sites de hauteur du Val d'Allier. 1 : Le Bois des Balais ; 2 : Les Charmes ; 3 : Corent ; 4 : Puy de Mur ; 5 : Puy Saint-Romain ; 6 : Puy de Gourdon ; 7 : Liozon ; 8 : Scoularoux ; 9 : Plateau de Letz ; 10 : Gergovie ; 11 : Puy Saint-André ; 12 : Puy d'Ecouyat ; 13 : Pic d'Ysson ; 14 : Puy de Gravenoire ; 15 : Côtes de Clermont ; 16 : Grand Raymond ; 17 : Puy de Montcelet ; 18 : Puy de Neyrand ; 19 : Puy d'Anzelle ; 20 : Chanturgue ; 21 : Ronzière ; 22 : Nonette ; 23 : Suc de Lermu ; 24 : Plateau Saint-Victor ; 25 : Le Martinet ; 26 : Le Razé ; 27 : Chadecol.

Fig. 43 : Évocation de l'agglomération de hauteur du puy de Corent (Puy-de-Dôme) (M. Mondou, infographiste, Cours Jus Production, d'après fouilles et conseils scientifiques P.-Y. Milcent).

des pôles structurants et centralisateurs pour des activités tant économiques que sociopolitiques voire religieuses. Malgré un net regain d'activité depuis quelques années pour préciser ce tableau des registres fonctionnels et d'activités, il serait nécessaire de développer plus avant des programmes de recherche ambitieux sur ces établissements défendus encore mal connus.

Ils présentent exceptionnellement pour l'âge du Bronze des séquences d'occupation longues et continues. L'impression dominante, sans doute déformée par le faible nombre des fouilles extensives, est que les occupations, quand elles correspondent à des habitats, ne durent que quelques générations, mais il est fréquent d'observer, après un hiatus ou une phase de forte rétractation plus ou moins longue, un redéploiement. Le phénomène est ponctuel au Bronze ancien malgré les six siècles que couvre cette longue période, mais il est connu qu'elle est souvent difficile à identifier, faute d'un mobilier céramique discriminant dans certaines régions. Il est toutefois bien observé dans quelques microrégions, notamment autour de l'étang de Berre pour le début de cette séquence chronologique (Lachenal 2018). Dans la sphère culturelle atlantique s'observent quelques grandes enceintes fossoyées assez pauvres en vestiges, mais dont le statut intrigue, comme pour celle de Bel-Air à Lannion située à proximité d'une célèbre tombe princière de la même époque (tumulus de la Motta).

Comme pour les habitats ouverts contemporains, on connaît peu de choses sur les établissements défendus de l'âge du Bronze moyen. Mais c'est tout de même à la fin de cette séquence et au début de la suivante (du XIV^e^ au XI^e^ s. av. n.è.) que l'on observe un peu partout en France quelques indices d'occupation. Le signal est faible mais significatif car il amorce un nouveau cycle. Durant le Bronze final, les sites se multiplient et atteignent un pic aux X^e^ et IX^e^ s. av. n.è., au point que dans certaines microrégions tel le bassin de Clermont-Ferrand, les occupations de hauteur ne sont parfois distantes que de quelques kilomètres. C'est aussi à cette période que s'exprime une grande diversité de configuration, tant pour la topographie que pour les systèmes défensifs et modes d'occupation intra- ou extra-muros. La majorité des remparts datés de l'âge du Bronze s'y rapportent : s'observent aussi bien des éperons barrés, très classiques dans leur morphologie, que des établissements de plaine ou de fonds de vallée défendus par des

systèmes de palissade, de puissants fossés, voire par de véritables remparts sous la forme d'enceinte ou de ligne de barrage (méandre fermé de Villiers-sur-Seine par exemple). Cette fin de l'âge du Bronze apparaît d'autant plus remarquable qu'à l'étape suivante, au Hallstatt ancien, la quasi-totalité des sites de hauteur est abandonnée, majoritairement au profit d'habitats dispersés et ouverts dans la plaine. Ce basculement puise ses racines dans une péjoration climatique bien attestée, accompagnée de profondes modifications socio-économiques de la société, qui intervient au début de l'âge du Fer. C'est à ce moment qu'un nouveau modèle sociétal se substitue à celui de la fin de l'âge du Bronze qui était marqué par une forte hiérarchisation de la société et le rayonnement d'une élite suprarégionale. Mais les sites défendus ne sont pas propres à l'âge du Bronze, ni même à la Protohistoire et il est extrêmement courant d'y retrouver des vestiges et aménagements plus anciens (Néolithique moyen en particulier) ou plus récents : les traces de réoccupations sont fréquentes à la fin du premier âge du Fer, durant La Tène finale ainsi qu'à l'Antiquité tardive ou au cours du Moyen Âge. Les enjeux stratégiques, peut-être ostentatoires et mémoriels aussi, ont donc largement dépassé le cadre de la Protohistoire.

Les formes de l'habitat défensif et/ou de hauteur en Corse

Kewin Peche-Quilichini

L'habitat fortifié est un thème récurrent des recherches sur l'âge du Bronze corse depuis la fin des années 1950 et l'arrivée sur l'île de Roger Grosjean, qui lance une série de chantiers sur ce que la langue corse nomme les *casteddi* (variante nord *castelli*), des sites de hauteur du II^e^ millénaire av. n.è. artificiellement fortifiés par des enceintes de pierre sèche (fig. 44 et 45). Les travaux menés par exemple à Filitosa, Cucuruzzu, Tappa ou Araghju le poussent à envisager que ces habitats constituent la forme principale, voire unique, d'installation domestique à ces époques. La fréquence d'un ou deux monument(s) turriforme(s) au cœur de ces espaces fortifiés, qu'il baptise *torra* (pluriel *torre*), l'incite à créer le néoethnonyme de « Torréens » pour qualifier les habitants de ces sites, sur le modèle de la Sardaigne « nuragique » et des Baléares « talayotiques ». L'utilisation adjective de ce terme est toujours pertinente aujourd'hui, malgré l'abandon de la plupart des aspects théoriques développés par R. Grosjean, après son décès en 1975.

La fin des années 1960 et le début des années 1970 sont caractérisés par les travaux – très microrégionalisés – menés par une nouvelle génération de chercheurs : François de Lanfranchi en Alta Rocca et dans l'extrême sud, Michel Claude Weiss en Balagne et dans le Cortenais, Joseph Cesari dans le Taravu-Valincu et Paul Nebbia dans le Sartenais. Il est alors remarquable de constater que les deux thèmes qui ont structuré l'œuvre de R. Grosjean, à savoir l'habitat fortifié et les statues-menhirs, sont exactement les mêmes que ceux abordés par ses successeurs (et parfois adversaires). De nouveaux sites fortifiés importants font l'objet de fouilles : I Calanchi, Contorba, Castidetta-Pozzone, Castiddacciu, Tusiu, etc. S'ils restent très majoritairement développés dans le sud de l'île, ces travaux touchent désormais également certaines vallées septentrionales (Monte Ortu).

Fig. 44 : Enceinte nord-est de Monti Barbatu (Corse), Bronze moyen 1-2 (cliché K. Peche-Quilichini).

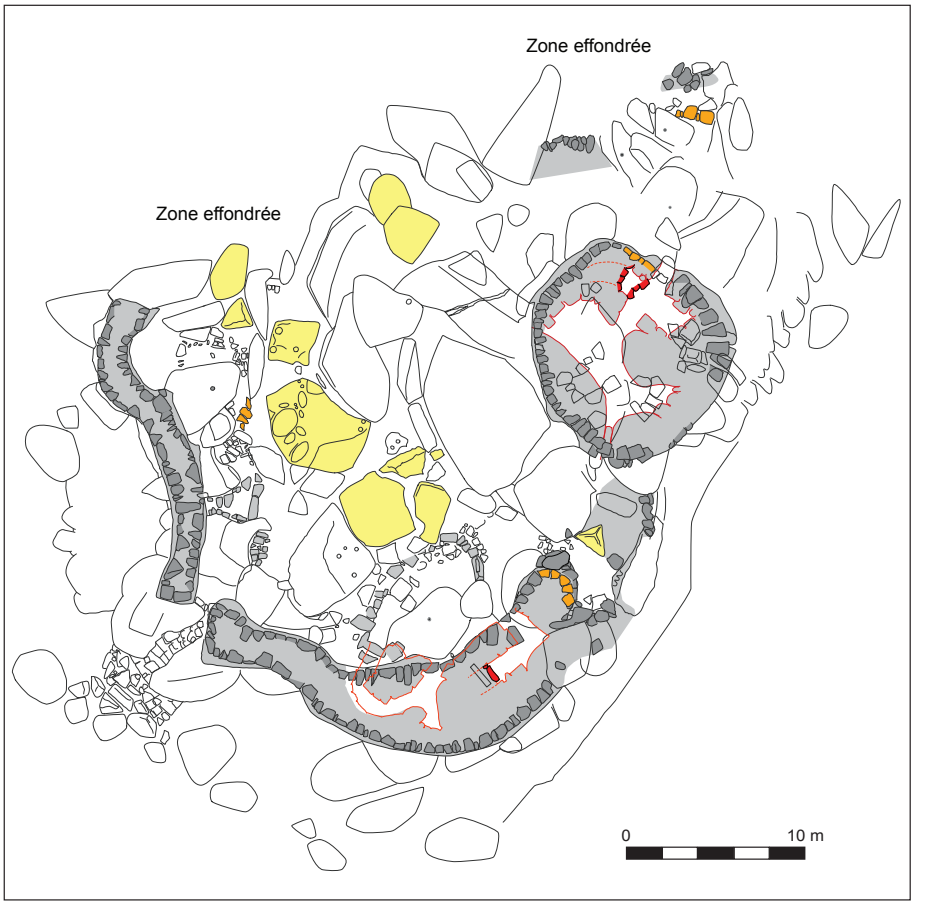


Fig. 45 : Cuccuruzzu (Corse), planimétrie du casteddu ; gris : maçonneries et parements, rouge : réfections anciennes, orange : réfections récentes ; jaune : blocs effondrés aux époques historiques (relevés F. Leandri, R. Thernot, M. Seguin, K. Peche-Quilichini).

Malgré quelques tentatives dans les années 1970-1980, notamment des sondages menés sur des sites installés à proximité d'étangs importants, il faut attendre les années 2000 pour assister à la véritable mise en évidence de formes d'habitat ouvert. L'étude menée entre 2005 et 2011 à Campu Stefanu montre ainsi l'existence de « fermes » installées sur les piémonts.
Depuis 2015, on assiste à un retour en force des recherches sur l'habitat défensif, y compris dans un cadre préventif. La dernière décennie a ainsi vu se développer l'analyse des sites fortifiés de Coscia, d'I Casteddi, de Cuccuruzzu, de Castiglione-Mozzocu, de Tappa, de Monti Barbatu, de Filitosa et d'I Stantari di u Frati è a Sora, qui a engendré un remarquable afflux de publications sur le thème.

Distribution spatiale

On compte aujourd'hui presque 200 sites fortifiés de l'âge du Bronze en Corse, dont près de 90 % se distribuent au sud-ouest de la dorsale montagneuse de l'île. Les plus fortes concentrations s'observent dans la basse vallée du Taravu, le Sartenais et le bassin du Stabiacciu. À l'inverse, le plateau calcaire bonifacien, la Castagniccia, la plaine orientale ou le Cap Corse sont des microrégions où ce type d'installation est rare ou absent, du moins en l'état des connaissances.
La répartition altimétrique montre une prédilection pour l'intervalle 100-350 m. L'attrait pour le littoral et la moyenne et haute montagne est très faible, du moins avant -1200. En effet, au Bronze final 1, apparaissent des sites fortifiés installés en situation de perchement extrême, souvent à des altitudes supérieures aux valeurs moyennes des époques précédentes.

Quatre catégories de position topographique sont concernées par l'installation des *casteddi* : les reliefs isolés (Torre), les crêtes surélevées (Ceccia), les éperons de bord de plateau (Cuccuruzzu) et les ruptures de pente (Araghju). Les promontoires dominant des confluences hydrographiques et viaires sont privilégiés. Les sommets rocheux sont les plus recherchés car ils fournissent le matériau des constructions à sec et leur mise en carrière permet en outre d'y libérer de l'espace. On connaît toutefois depuis peu des implantations sur des terrains arénisés, comme I Stantari di u Frati è a Sora, où les bâtisseurs ont dû trouver des solutions adaptées : utilisation de palissades et/ou de fossés, voire de nappes macro-alluviales fossiles fournissant des moellons arrondis.
La mise en évidence de telles structures sur ce site implanté à 50 m d'altitude (la plus basse de l'île) permet d'ailleurs de poser une question peut-être fondamentale : sous-estime-t-on le nombre total de fortifications en raison de la non-identification de tels sites, notamment dans le nord de la Corse et les plaines ?

Aspects chronologiques

Les premières formes d'habitat fortifié semblent se développer dans la continuité d'occupations de la fin du Néolithique, comme à I Calanchi ou Castellucciu-Calzola, au tout début du II^e^ millénaire av. n.è. Le *casteddu* palissadé puis fossoyé de hauteur d'I Stantari di u Frati è a Sora se développe également dès la fin du Bronze ancien 1. Au Bronze ancien 2, les *casteddi* sont encore relativement rares et semblent constituer des centres associés à des territoires relativement étendus. C'est au Bronze moyen 1-2 qu'un véritable morcellement de l'habitat s'observe, caractérisé par une multiplication des implantations fortifiées, sans qu'il soit possible de comprendre leurs éventuels rapports hiérarchiques intrinsèques. Cette époque est également marquée par l'apparition des *torre*, interprétées comme des greniers fortifiés à valeur ostentatoire, dont l'architecture est largement inspirée des *protonuraghi* sardes, qui leur sont contemporains. Au Bronze moyen 3 et au Bronze récent, beaucoup sont abandonnés, quand d'autres connaissent un important développement (Filitosa, Monti Barbatu), ce qui permet de supposer des mécanismes de synœcisme. Le phénomène général des *casteddi* connaît un spectaculaire coup d'arrêt vers -1200, quand la plupart d'entre eux sont abandonnés (Filitosa), et d'autres sévèrement transformés (Cuccuruzzu, Tusiu, Castidetta-Pozzone). Au Bronze final 1, les sommets acérés et rocheux du sud de l'île se couvrent de micro-forteresses impropres à l'habitat permanent. Cet essor s'estompe dès le Bronze final 2, période à partir de laquelle toutes les formes d'habitat fortifié deviennent obsolètes, au profit de grands habitats ouverts installés sur les plateaux.

Formes et fonctions des casteddi

Si le *casteddu* constitue probablement toujours le centre politique et économique de l'habitat, les enceintes ne délimitent pas systématiquement un espace habité. Ainsi, des sites majeurs comme Tappa (phase 1), Cuccuruzzu (fig. 45) et Araghju n'abritent aucune habitation derrière leurs imposants murs. Ces trois installations sont entièrement dédiées aux structures de production et de stockage alimentaire, quand les autres *casteddi* montrent une dévolution importante des espaces à ces mêmes fonctions, dont le fonctionnement assure la pérennité des communautés et probablement le statut des élites. Dans la plupart des cas, le *casteddu* inclut toutefois une à plusieurs dizaines d'habitations, qui se distribuent également hors des murs. Au Bronze final, les regroupements de maisons sont installés jusqu'à plusieurs centaines de mètres de la fortification perchée.

Vivre sur le bord des lacs

Yves Billaud, Fabien Langenegger

Sur les rives des grands lacs du Jura et de la bordure des Alpes, les indices et vestiges de l'âge du Bronze présentent de grandes différences de répartition et d'état de conservation (fig. 46). Il en est de même pour le niveau documentaire selon l'histoire et l'orientation des recherches. Au sud, en domaine dauphinois, la présence humaine au Bronze final autour du lac de Paladru est révélée par un traceur géochimique du millet identifié en stratigraphie dans un sondage profond, mais à ce jour il n'a pas encore été découvert de sites sur les rives. Au nord, dans le Jura, sur les lacs de Chalain et Clairvaux, la recherche sur les nombreux sites néolithiques a été privilégiée au détriment de ceux du Bronze ancien et du Bronze final, bien moins représentés et pour certains difficilement accessibles.
Pour les lacs savoyards, les grandes stations sont repérées dès le milieu du XIX^e^ siècle et font l'objet pendant des décennies de « pêches aux antiquités » aussi fructueuses que dénuées de tout contexte stratigraphique. Il faut attendre les développements de la plongée autonome pour avoir les premières observations de terrain. La mise en place en 1980 d'un service spécialisé du ministère de la Culture, le CNRAS (Centre national des recherches archéologiques subaquatiques), regroupé par la suite au sein du DRASSM (Département des recherches archéologiques subaquatiques et sous-marines) permettra l'actualisation des inventaires, la réalisation de datations systématiques ainsi que des sondages ponctuels, mais avec des équipes et des moyens modestes. Toutefois, les résultats obtenus par les campagnes systématiques menées sur des sites de l'âge du Bronze contribueront à l'inscription en 2011 par l'Unesco de plusieurs d'entre eux au sein du bien sériel et transnational « Palafittes préhistoriques autour des Alpes ». Le « monitoring » mené récemment suite à cette inscription a permis de revenir sur le terrain pour revoir, entre autres, seize grandes stations de l'âge du Bronze, tout en reprenant la documentation primaire dont une partie était en déshérence. Il a également motivé la reprise des travaux sur plusieurs sites.

Les premières traces de fréquentation des rivages

Très peu de vestiges sont recensés pour le Bronze ancien et leur inventaire n'a que peu évolué depuis les prospections pour la carte archéologique des rivages lacustres (Billaud, Marguet 2007). Rien n'a été identifié pour cette période dans le lac Léman, ni dans celui d'Aiguebelette. Pour ceux du Bourget et d'Annecy, de petits groupes de pieux ou de piquets attestent une approche des rivages, mais leurs fonctions sont difficiles à déterminer.
Dans ce contexte, le site des Mongets sur le lac d'Annecy fait figure d'exception. L'emprise est estimée à 1 250 m^2, en une demi-ellipse de 56 m par 28 m. Les niveaux archéologiques ne sont que partiellement préservés, mais le relevé de 821 pieux et piquets s'avère remarquablement lisible (Billaud 2020, fig. 3). Depuis la rive, un chemin d'accès traverse deux palissades et dessert deux rangées de bâtiments disposés perpendiculairement de part et d'autre. Les abattages actuellement retenus sont en -1803, de -1780 à -1766 et vers -1775. Ces dates sont à rapprocher de celles des premières installations palafittiques en Suisse romande, sur les rives du lac de Neuchâtel, avec le site de Concise-sous-Colachoz au plan très similaire. Des structures encadrant le chemin d'accès et adossées à l'une des palissades sont considérées défensives, de type fortin ou tourelle. Cette interprétation peut également être retenue pour les Mongets.

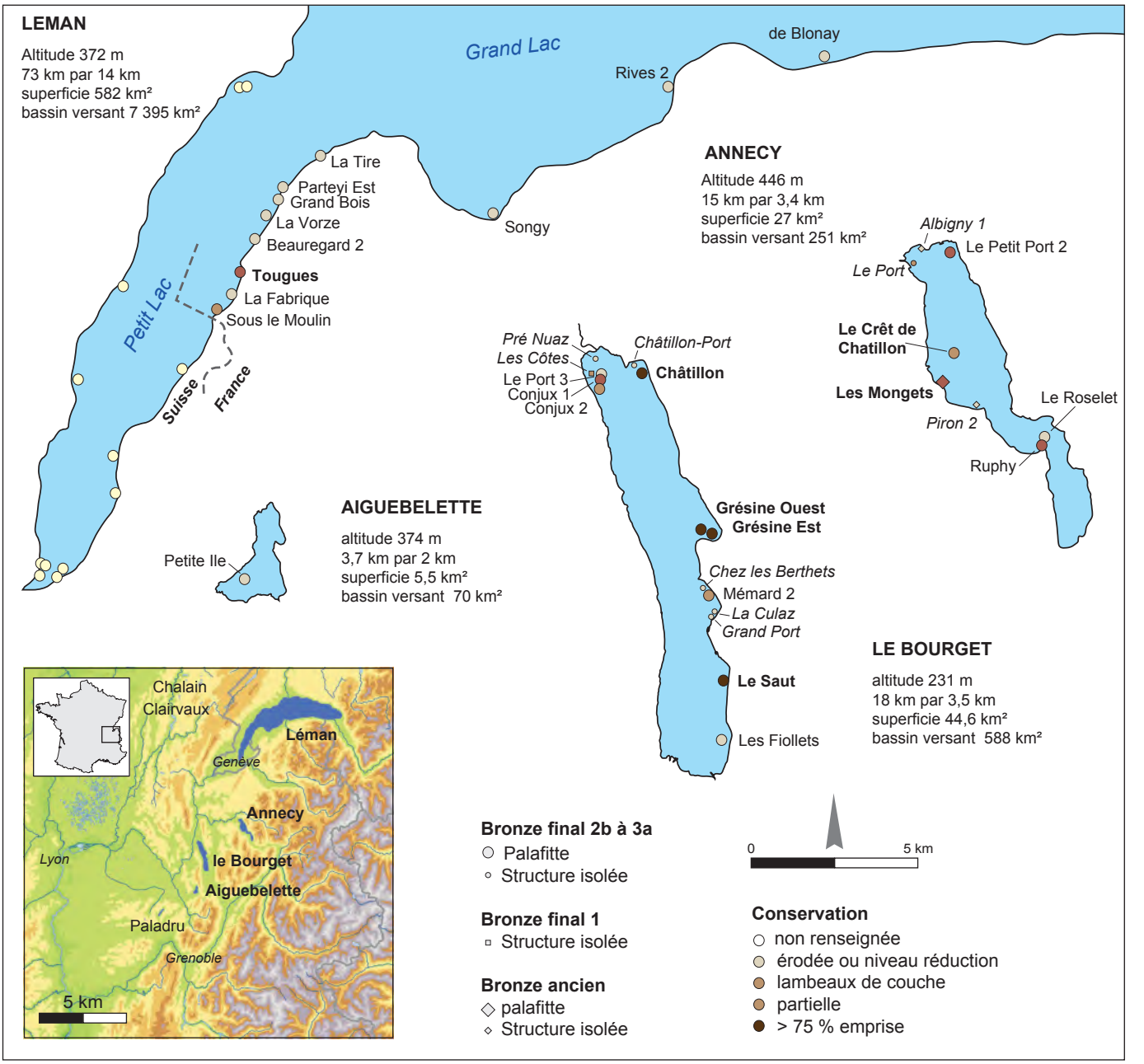


Fig. 46 : Habitats littoraux et structures isolées de l'âge du Bronze des lacs périalpins français (DAO Y. Billaud/Drassm).

Après le hiatus du Bronze moyen, général pour l'ensemble du nord des Alpes, une nouvelle approche des rivages lacustres au début du Bronze final a été proposée au travers d'études des collections anciennes. Quasi exclusivement métallique, ce mobilier est assimilé à des dépôts volontaires sur les rives. Les sondages récents apportent un autre éclairage sur certains de ces objets. Il en est ainsi à Châtillon (lac du Bourget), pour une épingle à tête vasiforme complexe de l'étape ancienne du Bronze final dont un exemplaire identique a été mis au jour dans une séquence de l'extrême fin du Bronze final, amenant à invoquer simplement des récupérations et/ou des transmissions.

La fréquentation des rives n'en est pas moins attestée par plusieurs indices, mais épars comme pour le Bronze ancien : groupe de petits pieux sur la station de

la Vorze (Léman), piquet isolé sur la station insulaire du Crêt de Châtillon (lac d'Annecy), aménagement d'un probable chemin à Conjux (lac du Bourget) avec quelques éléments céramiques attribuables à l'étape ancienne du Bronze final. Un site dénote dans ce contexte, mais avec une incertitude chronologique. Sur le lac d'Aiguebelette, l'une des deux îles est entourée par une palissade de pieux en résineux pouvant être suivie sur plus de 700 m avec un décrochement marqué par une structure à six poteaux (Billaud 2020). L'interprétation du vaste espace de 3,5 ha ainsi individualisé est limitée par la forte érosion ayant fait disparaître tout niveau archéologique. Un haut lieu à fonction cultuelle ou cérémonielle n'est pas à écarter et une attribution au Bronze final 1 a été avancée sur la base de la datation d'un pieu par ^{14}C, mais une deuxième datation, sur un pieu donné comme contemporain du premier par la dendrochronologie, est plus récente et placerait la structure plutôt dans le Bronze final 2b.

Le « bel âge du Bronze »

Datations

Les étapes moyenne puis finale du Bronze final sont représentées sur les rivages du Léman, des lacs d'Annecy et du Bourget tant par le mobilier que par les structures de bois datées par dendrochronologie, même si ce corpus de datations reste très en deçà de celui des sites suisses. Avec cette réserve, plusieurs constats sont cependant possibles. Les premiers abattages en -1084 et -1069 sont comparables à ceux identifiés en Suisse sur le Léman et le lac de Neuchâtel. Trois phases d'occupation peuvent être individualisées : autour de -1100, de -1000/-900 et de -930 à -805 (fig. 47) et elles se retrouvent aussi sur les rives des lacs du Plateau suisse. Elles sont entrecoupées d'épisodes transgressifs plus ou moins marqués et plus ou moins synchrones, en liaison avec les particularités de chaque bassin versant. Dans ce schéma, le lac du Bourget se distingue par la perduration des occupations, d'une part durant l'épisode transgressif autour de -950 et d'autre part, de façon générale, au-delà de -850 et jusqu'en -805, alors que les rivages lacustres sont abandonnés tant en Suisse que sur la rive française du Léman et sur le lac d'Annecy.

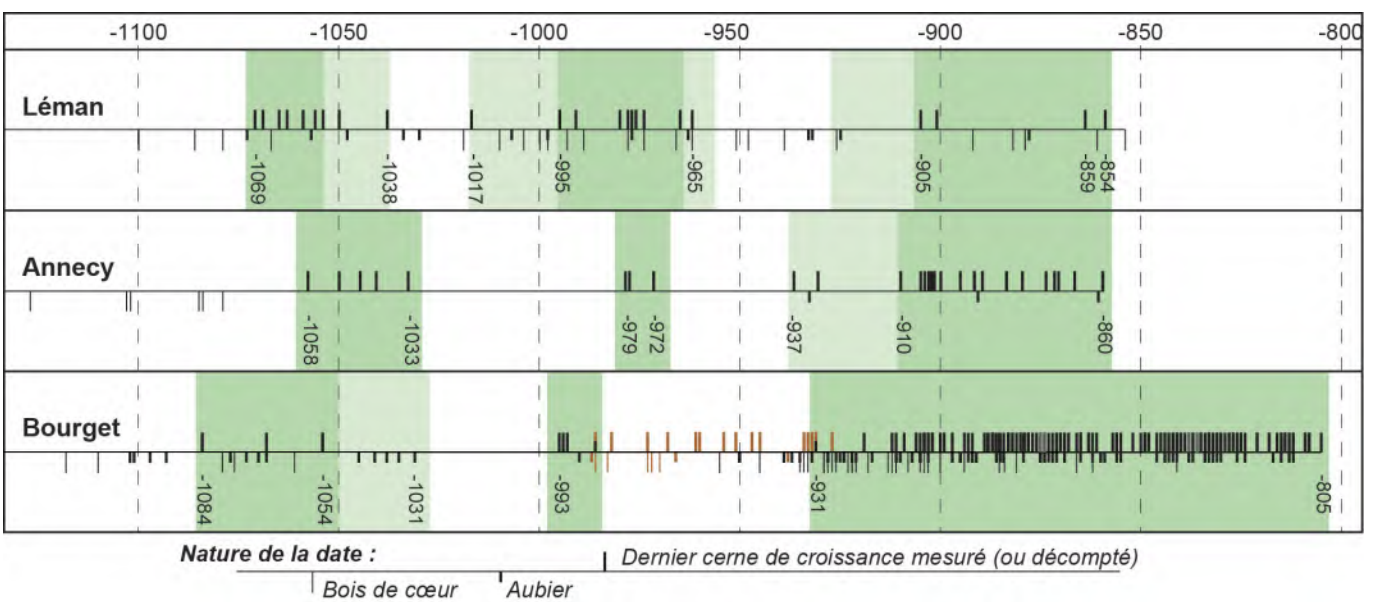


Fig. 47 : Diagramme synthétique des datations dendrochronologiques pour les stations du Bronze final des lacs savoyards (analyses Archéolabs et F. Langenegger ; synthèse et DAO Y. Billaud/Drassm).

Rive française du Léman

Les sites, très inégalement répartis sur la rive française du Léman et rares en bordure du Grand Lac, à la différence de la rive suisse, sont concentrés dans le Petit Lac (fig. 46). L'érosion très marquée peut aller jusqu'au déchaussement de pieux sur plusieurs sites et seule la station de Tougues bénéficie d'une relative protection dans une baie. L'épaisse séquence de niveaux organiques riches en mobilier, conservée en bordure de ce site, fait figure d'exception pour l'ensemble du lac. L'occupation longue se traduit par un plan dense de pieux, sans structure clairement individualisée. Pour les autres sites, les relevés restent à faire ; toutefois, lors du monitoring de 2018, il a été possible de mettre en évidence à Sous le Moulin des alignements denses de pieux rappelant l'organisation du site du Plonjon dans la baie de Genève avec également, du côté du large, un très probable ouvrage de protection brise-vagues. D'autre part, une petite structure à neuf poteaux, de 5 m de côté, évoque les petits bâtiments de la dernière phase d'occupation du Plonjon.

La densité de sites a été souvent soulignée, mais il s'avère qu'ils ne sont pas équivalents en termes d'emprise et de densité de pieux. Une hypothèse, demandant à être consolidée, consiste à proposer une alternance entre sites principaux ou « fondateurs » (La Vorze, Tougues, Sous le Moulin) et sites « satellites » (La Fabrique, Beauregard 2) ; modèle déjà exposé pour les rives du lac de Neuchâtel.

Lac d'Annecy

Quatre sites seulement sont identifiés dans le lac d'Annecy dont un seul, celui du Petit Port 2, est implanté sur une des plateformes carbonatées favorables aux occupations littorales. Le Crêt de Châtillon occupe une situation singulière, à 900 m du rivage, sur un haut-fond long de 180 m pour 55 m de largeur. Les datations dendrochronologiques, bien qu'encore peu nombreuses, permettent de distinguer deux phases d'occupation. La première, vers -1100/-1050, est encore mal caractérisée en raison d'une forte érosion avant une deuxième phase au moins de -915 à -900 ayant subi également une forte érosion.

La totalité de l'espace disponible a été occupée. Le relevé, toujours en cours, fait état de 5 030 pieux et piquets sur 5 140 m² soit les trois quarts de l'emprise totale (fig. 48). L'observation du plan donne seulement les orientations principales de l'organisation intra-site avec la principale selon l'axe d'allongement du haut-fond et une autre, orthogonale au sud et oblique au nord. Une structure particulière consiste en un alignement de piquets ceinturant tout le haut-fond. Les interruptions sont liées à des glissements en bordure du relief. Érodé et soumis aux ramassages et aux pillages depuis un siècle et demi, le site livre peu de mobilier, mais la découverte de près d'une dizaine de galets à cannelures périphériques, interprétés comme des poids de référence, pose la question du statut du lieu.

Plus au sud, l'île du Roselet, longue de 170 m et large de 35 m, est également densément occupée durant les mêmes

Fig. 48 : Topographie du site insulaire du Crêt de Châtillon, lac d'Annecy, Haute-Savoie (Bathymétrie Latitude Drone, relevés 2017-2022, synthèse et DAO Y. Billaud/Drassm).

périodes (abattages de -1058 à -1033 et de -979 à -879). Actuellement sous une faible tranche d'eau, le site est très érodé, pillé et même piétiné par des plaisanciers venant s'amarrer dessus. L'île est distante de seulement 120 m d'un relief calcaire allongé, formant presqu'île. Sa surface est couverte par des bâtiments modernes, mais sur le pourtour, en domaine noyé, plusieurs points regroupés sous l'appellation de Ruphy indiquent une occupation contemporaine au moins pour partie de celle du Roselet, avec des bois datés de -902 à -884.

◗ Lac du Bourget

Sur les rives du lac du Bourget, six grandes stations, de 90 à 185 m de longueur, sont recensées ainsi qu'au nord un vaste ensemble constitué par trois occupations se relayant au cours du Bronze final. L'inventaire est complété par cinq sites de petites dimensions, structures ou pieux isolés.

Ces villages ne sont pas synchrones car la dendrochronologie permet de proposer, avec les réserves liées à la taille du corpus, un schéma de mise en place marqué par des expansions et contractions territoriales. Un premier abattage en -1084 se rapporte à une structure isolée. Suit l'implantation d'un village à chacune des extrémités du lac avec des dates en -1068 (Conjux 2) et -1054 (le Saut). Cette première période d'occupation, au cours de l'étape moyenne du Bronze final, est encore mal connue en raison de la transgression qui a suivi et érodé la totalité des niveaux archéologiques.

Après près de cinquante ans, trois villages sont implantés dans la partie centrale du lac (Grésine Ouest, Mémard 2, le Saut). L'occupation est de très courte durée, de -995 à -982, au moins en l'état des données, avant une nouvelle pulsation transgressive et érosive. Malgré cette nouvelle période de haut niveau, durant également près de cinquante ans, Mémard 2 reste occupé en jouant probablement le rôle de site de repli puis de reconquête à partir de -930. De façon centrifuge, les installations reprennent tant vers le nord que vers le sud alors que Mémard 2 est abandonné.

Un moment particulier est marqué en -870 par une diminution importante des abattages sur la plupart des sites. Sur le rivage neuchâtelois, au même moment, les grandes stations sont désertées et quelques villages de plus petites dimensions sont construits à peu de distance. À partir de -850, alors que les autres lacs alpins ne sont plus utilisés, les abattages reprennent sur le lac du Bourget. Les dates les plus récentes obtenues à ce jour sont de -814 à Châtillon, -808 à Conjux 1 et -805 au Saut.

Formes de l'habitat

Les quatre grandes stations de Châtillon, Grésine Est, Grésine Ouest et le Saut, présentent des densités de pieux élevées, pouvant atteindre deux pieux au mètre carré. Il est d'ailleurs très probable que c'est cette densité qui a contribué à la bonne conservation des niveaux archéologiques en jouant le rôle de barrière anti-houle. Mais les plans de pieux visibles, véritables palimpsestes des constructions qui se sont succédé sur des durées relativement longues, s'avèrent difficiles voire impossibles à interpréter directement. Il n'y a que pour Châtillon qu'il est possible de mettre en évidence de longs alignements orthogonaux pouvant traduire, à l'image des grandes stations suisses, une organisation dense de bâtiments, ici probablement à deux nefs avec une largeur de 5,5 m pour une longueur de 7 à 8,5 m, séparés par des ruelles étroites d'environ un mètre de largeur (Billaud, Langenegger 2021 ; fig. 48). Dans le cadre de la valorisation des palafittes Unesco, une proposition de restitution a été faite en 2022 (fig. 49). Elle demande déjà à être complétée avec la mise en évidence récente d'au moins une palissade en bordure du site.

Fig. 49 : Hypothèse de restitution du site de Châtillon, lac du Bourget, Savoie (J. Desbois, Conseil départemental de Savoie).

Le plan à deux nefs a été retrouvé sur d'autres sites du Bourget. Sur la station de Mémard 2, un bâtiment de ce type a été implanté avec des chênes abattus en -934 et -932. Il a la particularité de se terminer, du côté du large, par une abside. Sur la station des Fiollets, les relevés au cours du monitoring Unesco ont permis de mettre en évidence trois, voire quatre bâtiments, larges de 5 m pour une longueur de 11 à 15 m. Les quelques dates disponibles pour l'un des bâtiments indiquent une phase en -904 et une autre autour de -857.

Sur la rive nord, à 2 km de Châtillon, le plan intégral des pieux et piquets de la station de Conjux 1 et du petit ensemble satellite du Port 3, a été achevé en 2022. Conjux 1 est implantée le long du tombant marquant la limite de l'ancien rivage. Son emprise couvre 185 m en longueur pour 55 m de largeur maximale. Des niveaux anthropiques ne sont conservés que sur un quart de l'emprise avec une épaisseur décimétrique. Sur le reste, l'érosion n'a laissé qu'un niveau de réduction. Sur 7 800 m², les 2 770 pieux et piquets topographiés donnent un plan remarquablement lisible (fig. 50). Une soixantaine de structures peuvent être individualisées et trois types principaux distingués :

- des bâtiments à deux nefs de plan simple, avec quatre ou cinq travées. Ils sont de module variable, de 3 m par 4 m jusqu'à 7 m par 5,5 m ;
- de grands bâtiments à deux nefs et structure centrale, larges de 4,5 à 5 m pour une longueur de 8 à 13 m, comportant de six à neuf travées et caractérisés par la présence de poteaux surnuméraires sur deux travées centrales ;
- des structures de type grenier à plan carré de 3,5 à 5 m de côté, à neuf poteaux et dans deux cas seize poteaux, avec, pour certains, des poteaux latéraux adventices.

Bien que seulement 170 bois soient datés par la dendrochronologie, leur répartition sur l'ensemble du site permet de proposer un schéma d'évolution en cinq phases, de -875 à -808. Un premier petit village est implanté de -875 à -866 en s'entourant d'une palissade. Après une interruption d'une dizaine d'années, le village s'étend vers le sud, en écrasant la palissade et en s'entourant d'une seconde. Une nouvelle phase débute en -835 et dure quinze ans avec la construction au sud de bâtiments à structure centrale et, au nord, de rangées de greniers. Une troisième palissade peut être rattachée à cette phase. La dernière est marquée par la construction au sud de nouveaux bâtiments à structure centrale avec des greniers associés et, au nord, à une centaine de mètres, l'implantation du petit ensemble du Port 3 associe quatre bâtiments à des petites bâtisses de plan simple et deux greniers. Une particularité est l'utilisation, pour la moitié du bâtiment le plus au nord, de bois récupérés sur des structures de la phase 4. Au sud, d'autres cas de réemploi, mais ponctuels, ont été mis en évidence.

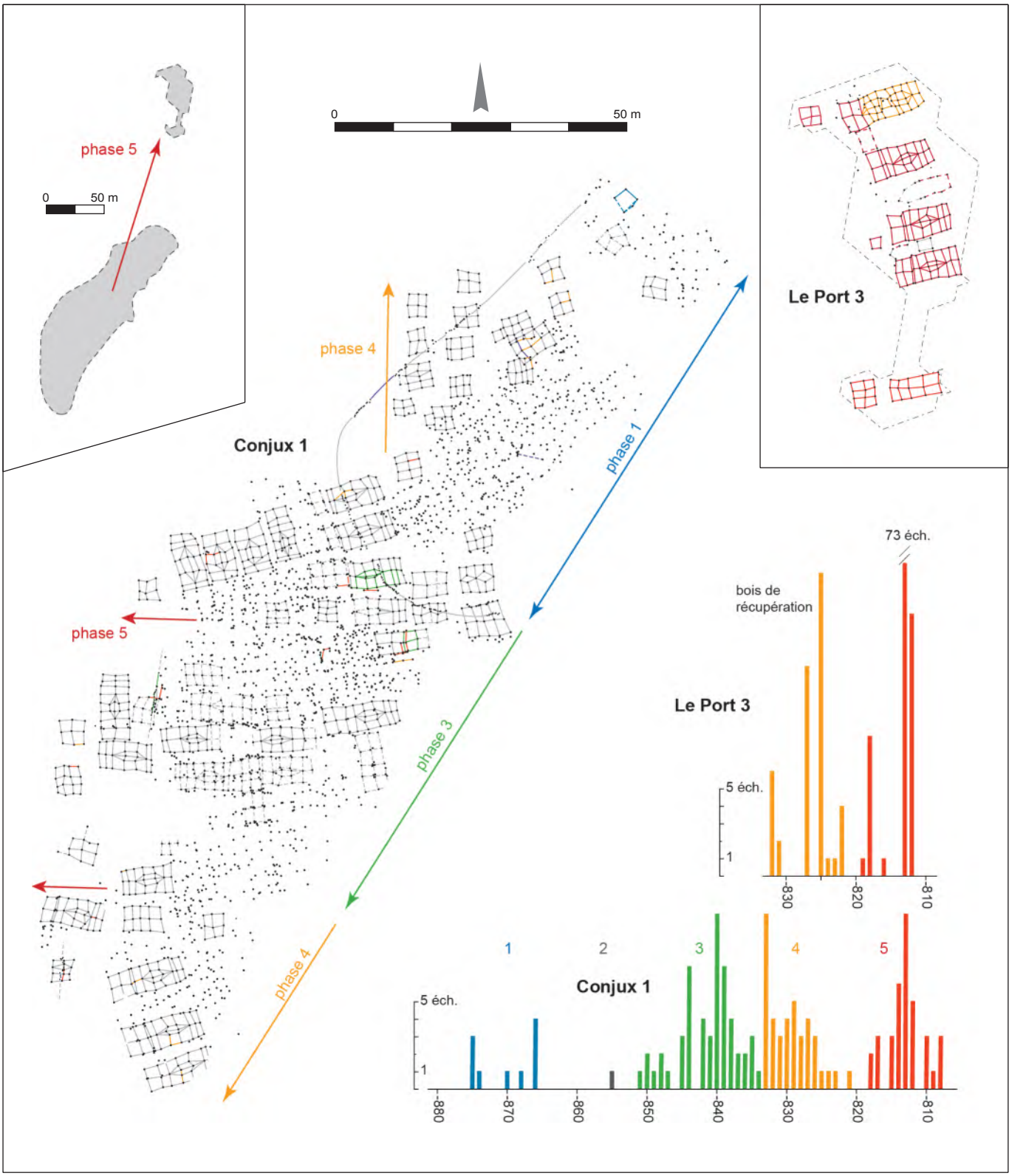


Fig. 50 : Plan de pieux, structures et évolution des sites de Conjux 1 et du Port 3, lac du Bourget, Savoie (relevés 2005-2021, analyses Archéolabs et F. Langenegger ; synthèse et DAO Y. Billaud/Drassm).

Les éléments de comparaison manquent sur le lac d'Annecy pour ce qui est des plans de bâtiments. Sur le Léman, le plan à deux nefs est représenté sur le site du Plonjon. En revanche, sur le rivage neuchâtelois, les bâtiments sont tous à trois nefs.
Cette particularité pouvant relever d'une tradition architecturale est à noter. Sur le Bourget, la plupart des pieux présentent une traverse engagée dans une mortaise en queue-d'aronde. Ce dispositif permet dans un premier temps de manipuler le pieu, en particulier pour le faire descendre dans le sédiment par un mouvement de rotation alternative, et une fois au niveau du sol de le bloquer. Un dispositif similaire existe sur le lac d'Annecy, mais les mortaises sont de plein bois (Billaud 2020, fig. 14).

Exploitation du territoire

◗ Animaux et végétaux

Sur les quatre principales stations, les sondages ont livré non seulement un mobilier céramique abondant, mais également nombre de restes osseux. Les espèces dominantes sont le porc (et/ou le sanglier), de petits ruminants (mouton et chèvre) et le bœuf, de petite taille et d'aspect élancé. Le chien est présent ; des traces de découpe montrent qu'il a pu être consommé ou utilisé pour sa peau. Les restes de cerf et ceux, très rares, d'aurochs posent la question de la chasse de prestige. La consommation du poisson est attestée, non seulement par des restes osseux, mais aussi par l'identification de parasites spécifiques ayant infesté l'homme.
L'excellente conservation des matériaux organiques permet au carpologue de disposer d'un matériel d'étude abondant et de qualité. Sur les stations de Grésine ont ainsi pu être identifiées 14 variétés de plantes cultivées et 153 de plantes sauvages (Bouby, Billaud 2001). L'économie végétale est fondée sur un ensemble varié incluant des céréales (amidonnier, épeautre), des plantes oléagineuses (lin, pavot), des légumineuses (pois, lentille) et plusieurs fruits cueillis (pommes, framboises, mais aussi glands). Le millet jouait un rôle de premier plan, ainsi que l'attestent des études géochimiques sur des carottes de sédiments prélevées au fond du lac du Bourget. Apparue au Bronze ancien, cette culture connaît un très grand développement à la fin du Bronze final.
Les terres semblent exploitées sur le long terme, les cultures d'automne et de printemps alternant vraisemblablement avec des phases courtes de repos. Une végétation herbacée colonise les jachères et a pu jouer un rôle pour le pâturage des troupeaux.

◗ Économie forestière

Pour le site du Port 3, la dendrochronologie a mis en évidence l'exploitation de forêts de repousse. Pour les bois les plus âgés, il s'agit de peuplements ayant repris vers -1060 à -1050, soit les premières installations littorales. D'autres correspondent à un défrichement autour de -950 (Billaud, Langenegger 2021, fig. 6). S'agissant d'une période de haut niveau, faut-il y voir le déplacement de l'habitat sur des secteurs terrestres ?
D'autre part, les bois étant uniquement des chênes refendus, leur assemblage a été recherché en combinant plusieurs critères : date d'abattage, date de la moelle, nombre de cernes dans l'aubier, etc. Le constat est que les produits de refente issus d'un arbre se trouvent au sein d'une même structure et qu'il n'y a pas de liens entre bâtiments. Cela montre que le travail de construction a été organisé de la forêt au village par maisonnée. Durant le processus incluant l'abattage, le transport, la refente, le façonnage, les arbres issus d'un même endroit sont restés groupés pour être utilisés au sein de la même construction. Il est possible d'envisager un découpage de l'espace forestier en parcelles exploitées chacune de façon indépendante par les différentes cellules familiales.

◗ Spécialisation fonctionnelle et découpage territorial

Pour les deux grandes stations de la rive nord, Châtillon et Conjux 1, les relations semblent aller au-delà d'une simple filiation. Les sondages et les décapages menés sur chacune de ces stations montrent des différences notables dans le cortège mobilier. À Châtillon, les céramiques décorées, que ce soit à l'aide de peinture, gravure, impressions ou incrustations, et pour lesquelles une fonction ostentatoire est envisageable, sont très fréquentes, mais elles sont presque totalement absentes à Conjux 1. Pour cette station, certains éléments de production y sont bien représentés : moules et tuyères de bronzier, percuteurs de quartzite (préparation de dégraissant ou mise en forme et ravivage de meules ?). Une spécialisation fonctionnelle pourrait être envisagée avec un site de résidence et un site de production de plusieurs natures, ainsi que d'exploitation de l'arrière-pays. Les nombreuses structures de type grenier laissent supposer le stockage de surplus de production bien que la nature de celle-ci ne soit pas encore identifiée. Une hypothèse retient le millet dont la culture est attestée par la géochimie et la consommation par l'abondance des graines.
Cette spécialisation entre sites reste à démontrer pour le reste du lac, mais il est tentant, en tenant compte de la relation station fondatrice/station satellite, de l'envisager pour d'une part Grésine Ouest et Grésine Est et d'autre part le Saut et les Fiollets. Cette proposition amène à envisager un découpage territorial de l'espace lacustre en trois parties équivalentes.

La sphère spirituelle

Les éléments classiquement rapportés à ce domaine difficilement accessible aux archéologues sont de rares chenets, des plaques foyères décorées ainsi que des roues miniatures et des figurines zoomorphes ou anthropomorphes. Pour ces dernières, le corpus récolté au XIX^e^ siècle a été complété plus récemment par une figurine masculine et une autre féminine mises au jour dans un sondage à Châtillon. Leur présence dans un secteur à très forte concentration de céramiques que l'on peut qualifier d'ostentatoires (gobelets et coupes aux riches décors incisés et/ou peints) pourrait ne pas être fortuite. À Conjux 1, un sondage a permis le dégagement d'un amas avec d'abondantes céramiques (mais sans formes ostentatoires) et nombreux restes osseux. La présence contre l'amas d'un crâne de cheval et à proximité d'un petit ensemble de deux bracelets et de deux épingles en bronze ainsi que le recouvrement par de gros blocs permettent d'envisager qu'il ne s'agisse pas d'un simple dépotoir de la vie quotidienne, mais, comme pour Châtillon, l'expression de manifestations particulières.
Face à l'abondance du mobilier métallique sur les stations littorales, les dépôts sont invoqués. Certains sont incontestables telle l'épée du Crêt de Châtillon, récoltée dans les années 1960, mais qui n'a pu être remise en contexte, montrant qu'elle a été jetée dans la zone profonde du lac, au-delà de la palissade bordant le site (fig. 48). En revanche, pour des objets du quotidien, les conditions amphibies du milieu, mais aussi des comportements de gaspillage dans une économie d'abondance sont à prendre en compte.
Une autre question posée par les palafittes est celle du traitement des défunts, l'absence généralisée de nécropoles ne paraissant pas relever uniquement d'une lacune d'observation. L'immersion dans les lacs du corps ou des cendres est envisageable, mais difficile à démontrer. Une autre hypothèse est possible à partir de la présence régulière de restes humains de petite taille (rondelle crânienne, phalange, fragment d'os long) et de la mise au jour au Saut des éléments d'un brancard. Ce dernier est tout à fait comparable à ceux datés du Bronze final, découverts dans une cavité de Majorque avec encore les squelettes attachés dessus. Les corps pourraient avoir été transportés dans des abris ou des cavités et des fragments osseux récupérés par la suite.

Bilan et perspectives

Bien que menées avec des moyens modestes, les dernières campagnes ont apporté un nouvel éclairage sur les stations des lacs savoyards, en particulier sur celles du lac du Bourget et essentiellement sur les formes de l'habitat et sur l'occupation territoriale. L'étude détaillée des mobiliers céramiques reste à entreprendre. Des lots de restes osseux issus de Tougues et de Châtillon ont été étudiés anciennement, mais sans publication. La thèse initiée en 2023 d'Anaïs de Roux (université Toulouse Jean-Jaurès) reprend l'ensemble des restes issus des sondages sur les lacs Léman, d'Annecy et du Bourget. Il en est de même pour la carpologie avec le démarrage en 2024 de la thèse de Marie Lelièvre (GEOLAB, Clermont-Ferrand), couplé à des analyses d'ADN ancien sur le blé. À moyen terme, il est possible d'espérer une vision plus globale sur ces sites particuliers et, sur ces bases renouvelées, d'envisager des interventions de terrain ciblées sur de nouvelles problématiques.

Le site de la Motte à Agde et les lagunes languedociennes à l'âge du Bronze

Thibault Lachenal, Jean Gascó

Les rivages du golfe du Lion sont scandés de lagunes dont les berges ont été prisées par les populations de l'âge du Bronze (Dedet, Py 1985 ; Leroy 2010). L'évolution morphologique de ce milieu mouvant implique que si la plupart des sites connus se trouvent actuellement sur la terre ferme, certains habitats ont été submergés par la remontée du niveau marin. C'est le cas notamment dans l'étang de Thau, où les sites bénéficient d'une excellente conservation des archives biologiques, comme des éléments architecturaux en bois et des carporestes, qui offrent des données inédites sur le mode de vie des populations de l'âge du Bronze (Bouby 2000).

Bien que localisé en milieu fluvial, puisqu'il est actuellement immergé sous 5 m d'eau dans le lit mineur de l'Hérault au nord de la ville d'Agde, le site de la Motte fait partie de ce type d'installation. Découvert en 2002 à l'occasion de prospections, il a fait l'objet d'une première fouille en 2004 avec notamment la mise au jour d'un dépôt de bronzes correspondant à une riche parure féminine (Moyat *et al.* 2010 ; Verger *et al.* 2007). À partir de 2011, de nouvelles campagnes de fouilles se sont déroulées afin de mieux qualifier la nature du site et d'en étudier les composantes chronoculturelles (Gascó *et al.* 2014, 2015 ; Lachenal *et al.* 2020). Les travaux subaquatiques ont été couplés à une étude géomorphologique d'ampleur visant à restituer la paléogéographie de la basse vallée de l'Hérault durant l'Holocène (Devillers *et al.* 2019).

Un village lagunaire

Ces travaux ont permis de mettre en évidence sur plus de 950 m² un établissement de l'âge du Bronze dont la superficie totale est estimée à 3 000 m². Ce dernier était à l'origine installé en bordure d'une ancienne lagune, non loin de l'embouchure du fleuve, avant que ses alluvions ne viennent colmater cette partie de la basse vallée de l'Hérault. Le site se caractérise par plus de 600 pieux de bois, répartis en deux files principales implantées sur des hauts-fonds (fig. 51). Ils sont associés à de nombreux blocs de basalte qui ont pu participer de la structuration de l'occupation. Ces pieux correspondent à plusieurs alignements cohérents employant chacun une essence de bois dominante. Les sondages réalisés permettent de les interpréter comme des systèmes de maintien et de protection de berge utilisant des techniques différentes : fascines et clayonnages ainsi que de possibles piquets vivants en saule. Ils devaient protéger un habitat qui a malheureusement été fortement érodé par l'action du fleuve, bien que certains plans de bâtiments soient encore décelables.

Milieu et économie

Les nombreux éléments organiques conservés dans les sédiments autorisent une restitution précise de l'évolution du milieu naturel et des activités menées sur le site. Les informations fournies par les archives carpologiques et paléoentomologiques expriment une forte diversité écologique et renvoient des informations convergentes (Bouby *et al.* 2016). Il s'agit notamment de la prévalence de l'usage des céréales (amidonnier, orge vêtue, blé nu), qui étaient stockées sur place comme l'indiquent de nombreux restes de charançon du blé (*Sitophilus granarius*). Plusieurs indices laissent par ailleurs transparaître la stabulation de bétail sur le site, en particulier des coléoptères caractéristiques des accumulations de fumier. Les carporestes et les insectes attestent par ailleurs de la présence d'une mosaïque de milieux à proximité du site (forêts méditerranéennes et

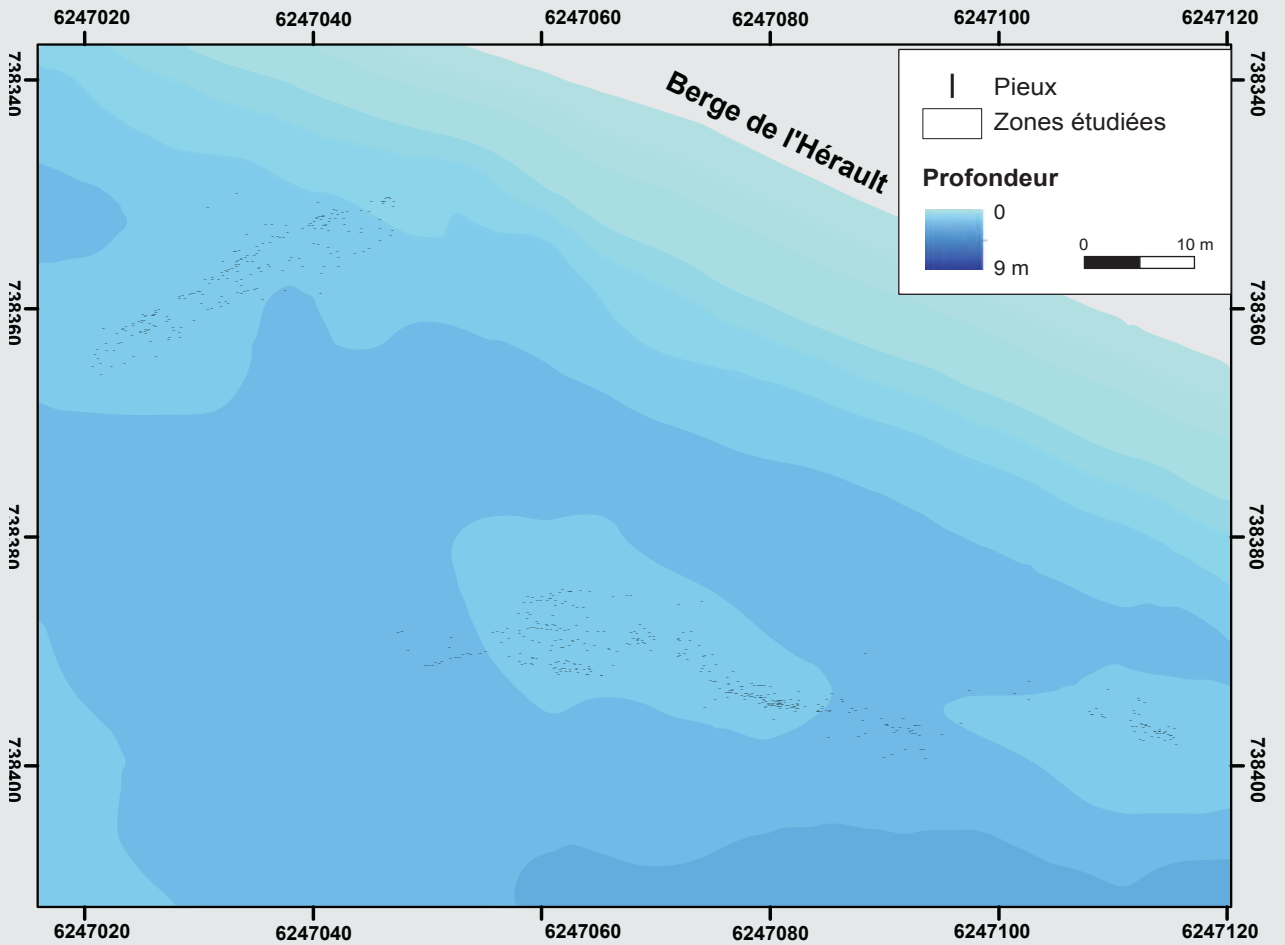


Fig. 51 : Plan général du site de la Motte (SIG T. Lachenal, CNRS).

riveraines, vallée fluviale, étangs littoraux) que confirment les restitutions géomorphologiques.

L'étude archéozoologique (Lespes *et al.* 2019) témoigne d'un assemblage faunique largement dominé par les espèces de la triade domestique (bœuf, mouton/chèvre et porc), dont les profils d'abattage soulignent une tendance à la recherche de viande de qualité avec un nombre important d'individus jeunes. Une activité cynégétique non négligeable basée sur la chasse du cerf, du lapin et de l'aurochs doit également être mentionnée. De même, le recours à la pêche est illustré par des restes de poissons lagunaires ainsi que par la présence d'hameçons en bronze.

Ces données convergent donc vers la caractérisation d'un habitat pérenne occupé toute l'année, dont l'économie était prioritairement tournée vers l'agriculture et l'élevage, remettant ainsi en cause l'hypothèse qui interprétait les sites de bord de lagune comme des installations saisonnières liées aux déplacements transhumants (Py 1990). Il semble en revanche délibérément implanté à l'interface entre deux milieux aux potentialités différentes. Ses occupants ont mis en œuvre des systèmes de protection des berges afin de pérenniser l'habitat pendant au moins deux siècles. Ce site permet ainsi d'analyser la vulnérabilité et les capacités d'adaptation de populations ayant choisi un milieu sensible, face à l'évolution du tracé du fleuve Hérault, de son delta lagunaire et de la position du trait de côte, mis en évidence par les études géomorphologiques.

Productions artisanales

Le mobilier céramique a permis d'identifier quatre principales phases d'occupation, au Bronze final 3a (début X^e^ s. av. n.è.) puis au début (fin X^e^ s. av. n.è.) et à la fin du Bronze final 3b (IX^e^ s. av. n.è.), ainsi qu'à la phase de transition entre l'âge du Bronze et l'âge du Fer (première moitié du VIII^e^ s. av. n.è.). Cette chronologie est confortée par une vingtaine de datations ^{14}C. La stratification du site, conservée sur plus de 1,5 m, permet ainsi de suivre finement l'évolution du style Mailhac I de la fin de l'âge du Bronze.

L'artisanat du métal semble par ailleurs constituer une activité importante, avec la découverte de plusieurs moules de métallurgistes (Lachenal 2022a). Si l'une de ces matrices servait à la réalisation d'outils très bien attestés régionalement et sur le site même, des haches à douille sans anneau du type de Frouard, d'autres ont été utilisées pour réaliser des objets plus rares, voire inconnus dans la région. Pour certains, ces formes étaient même jusque-là considérées comme exotiques. C'est le cas d'une matrice pour pointes de lance du type de Vénat, qui se retrouvent principalement sur la façade atlantique française, et d'un moule ayant servi à réaliser des épingles à grande tête conique surtout diffusées au nord de l'Adriatique. Ainsi, les formes d'objets produits témoignent de l'insertion du site dans des réseaux d'interrelations dépassant très largement le cadre régional, établis parfois sur de très longues distances. Cela préfigure la place privilégiée qu'occupera la région agathoise dans les courants d'échanges reliant la Méditerranée au monde celtique au premier âge du Fer.

Des dépôts votifs ?

En marge des activités domestiques et artisanales, certaines découvertes interrogent. L'exceptionnel lot de plus de 300 objets de parure identifié en 2004 a été déposé groupé sur une berge de l'habitat (Verger *et al.* 2007 ; Lachenal *et al.* 2020). Comparable à d'autres ensembles de l'Est de la France et des Alpes méridionales interprétés comme des costumes à connotation féminine, il peut également être considéré comme un dépôt volontaire. Sur la berge opposée du site, une trentaine d'autres objets en alliage cuivreux comprenant des armes (poignards, pointe de lance), des haches et des objets de parure (bracelets, anneaux de jambes, torque, épingles) ont aussi été découverts. Ils peuvent également être interprétés comme des dépôts, réalisés dans la lagune bordant le site et qui se seraient succédé entre le IXe et le VIIIe s. av. n.è. (Lachenal 2022b). Ces dépôts en milieu humide en bordure de l'habitat, également connus en contexte palafittique, doivent-ils être interprétés comme des actes votifs en lien avec l'évolution du milieu et les menaces de submersion auxquelles le site était confronté ?

La montagne à l'âge du Bronze : le Massif central, les Pyrénées et les Alpes

Fabien Delrieu, Anne Duny, Guillaume Saint-Sever

Les zones de montagne ont souvent été considérées par les protohistoriens comme des milieux répulsifs pour lesquels l'anthropisation n'avait été que peu significative au cours de l'âge du Bronze. Cette vision, promue par des archéologues ou érudits peu familiers de ces espaces, a été battue en brèche dès les années 1960 par la conduite des premières recherches entreprises notamment sur les contextes funéraires. Depuis, la connaissance de ces milieux a nettement progressé et la collaboration avec les paléoenvironnementalistes permet aujourd'hui de les appréhender différemment pour l'âge du Bronze et de caractériser plus avant l'intensité et les modalités de l'anthropisation qui les caractérisent dès le début de la période.

Le Massif central : le cas du versant oriental du Cézallier à l'âge du Bronze

Le massif volcanique du Cézallier présente actuellement un paysage de prairies d'altitude, fruit de plusieurs siècles d'anthropisation, et notamment de transhumance bovine. De ce fait, la plupart des tertres funéraires de l'âge du Bronze et du premier âge du Fer dans ces zones de moyenne montagne sont encore conservés en élévation et identifiables dans le paysage. Il en est de même pour les autres structures contemporaines élevées en pierre telles que de nombreuses fortifications ou les réseaux parcellaires. Cet état de fait permet de considérer cette région comme un remarquable conservatoire des paysages protohistoriques. Elle possède plusieurs nécropoles tumulaires ayant bénéficié de fouilles récentes (Duny 2016) et donc d'une documentation de qualité (Lair, la Pénide ou encore la Croix de Baptiste). De plus, une demi-douzaine de sites de hauteur protohis-

toriques, généralement fortifiés, sont également localisés dans la même fenêtre. La majorité d'entre eux ont bénéficié de relevés topographiques récents et, pour certains, de sondages et de fouilles qui ont révélé de manière récurrente la présence d'occupations attribuables au Bronze final 3b. Enfin, quelques sites d'habitat non fortifiés et ouverts complètent le panel des sites protohistoriques dans cet espace. Un programme de recherche, en cours, permet de recenser et de cartographier l'ensemble de ces aménagements attribuables le plus souvent à l'âge du Bronze et dont certains font par la suite l'objet de sondages puis de fouille. Enfin, ce secteur présente aussi de nombreuses zones humides (lacs, tourbières) à proximité immédiate des sites protohistoriques. L'étude (en cours) des séquences de sédiments enregistrées dans ces milieux palustres permet d'élargir les données sur l'anthropisation locale et l'évolution des paysages.

Le plateau volcanique qui s'étend de la vallée de l'Alagnon, à l'est, aux plus hautes terres du massif du Cézallier, à l'ouest, prend la forme d'un vaste plan incliné de 15 km de longueur environ permettant, sans pendage marqué, de passer de 700 m d'altitude à plus de 1 300 m à l'entrée des hautes terres constituant le centre du massif. Ce plateau à la faible déclivité est jalonné, sur toute sa longueur, par des groupes de tumulus constituant des alignements continus (fig. 52). Les données collectées lors des fouilles des nécropoles de Lair puis de la Croix de Baptiste attestent un usage de ces ensembles funéraires entre le Bronze ancien et le Hallstatt final (Delrieu, Milcent 2012). L'implantation de ces groupes de tumulus correspond de manière intime aux voies naturelles de circulation permettant l'accès aux hautes terres depuis les vallées adjacentes. La présence d'un milieu ouvert, avec une forte présence des graminées dans ces zones, dès le Bronze ancien et durant toute la séquence de fonctionnement des nécropoles tumulaires, permet d'envisager la mise en place d'une importante activité de transhumance se développant pendant tout ou partie de l'âge du Bronze et du premier âge du Fer (Delrieu *et al.* 2022).

Les données concernant l'âge du Bronze sur le versant oriental du massif du Cézallier sont particulièrement abondantes par rapport à bien d'autres secteurs d'altitude en France nettement moins documentés. Leur étude permet d'affiner la compréhension des modes d'occupation de cette moyenne montagne volcanique au cours de l'âge du Bronze et un certain nombre de constats peuvent être établis :

- Une importante activité de transhumance a pu se développer dès le Bronze ancien sur ce versant et perdurer jusqu'à La Tène ancienne ;
- Les troupeaux pouvaient être acheminés dans les estives du centre du massif en utilisant des voies de plateaux jalonnées de nécropoles tumulaires. Ces dernières fonctionnent sur le temps long (du Bronze ancien au début de La Tène ancienne) ;
- De manière générale, la circulation des hommes et des troupeaux à l'âge du Bronze dans ce secteur semble privilégier les cheminements sur les plateaux de faible déclivité plutôt que dans les fonds de vallée, étroits et très encaissés ;
- Les périodes représentées de manière systématique sur les sites de hauteur comme le Bronze final 3b ou plus tard le Hallstatt final sont, pour l'heure, absentes ou très peu représentées au sein des nécropoles tumulaires ;
- L'inverse se vérifie également et semble indiquer que les hautes terres ont été occupées en continu, mais selon des schémas différents suivant les périodes. Semblent alterner d'importantes séquences d'habitats saisonniers liés à la transhumance et la mise en place d'habitats fortifiés permanents comme au Bronze final 3b ;
- À la fin du Bronze final 3b, on note un abandon généralisé des sites d'habitat fortifiés couplé à une érosion marquée des sols (Dendievel *et al.* 2020). Il est probable que ces éléments, liés à la grande péjoration climatique qui touche l'Ouest de l'Europe, marquent la reprise potentielle de cette importante activité

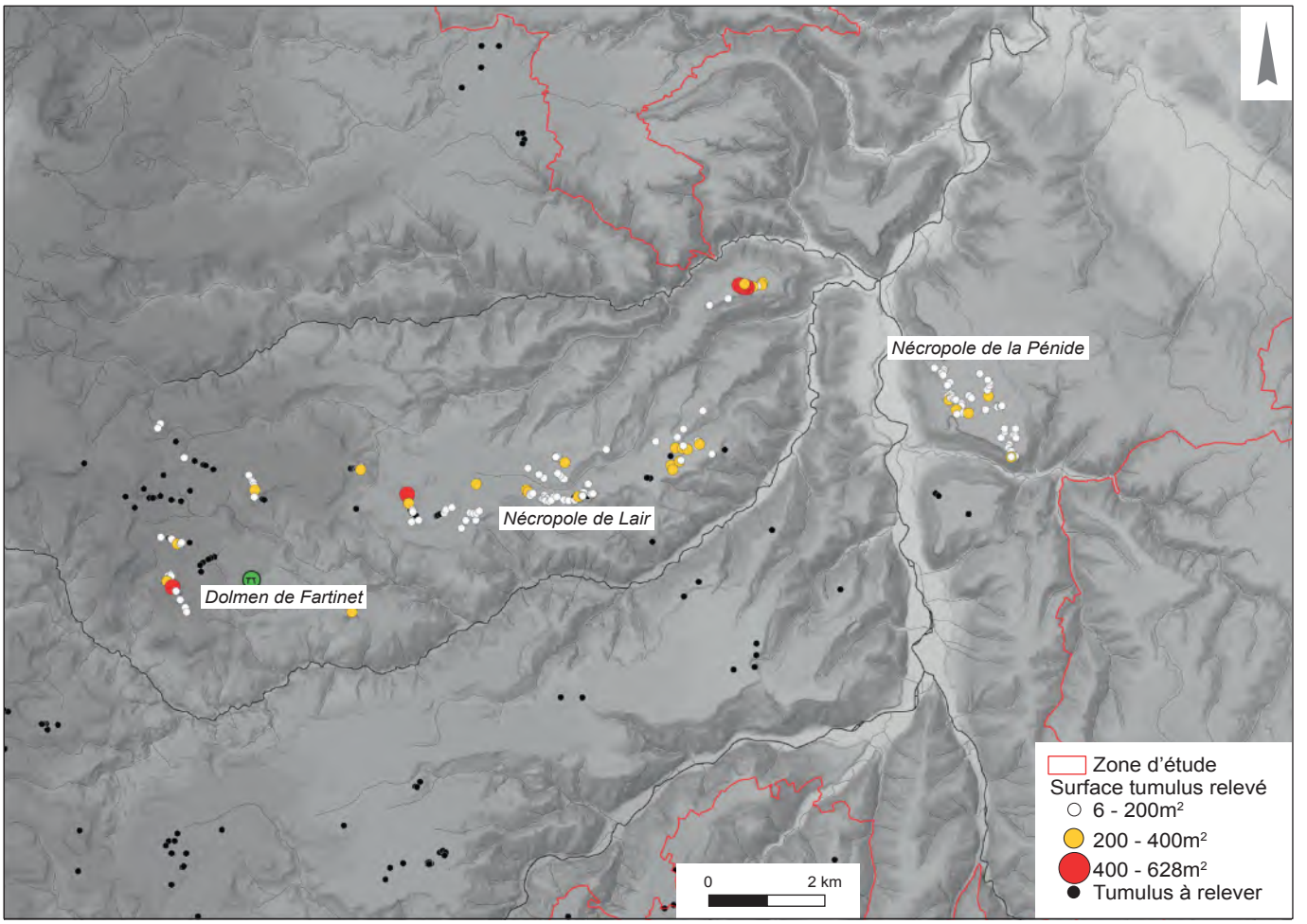


Fig. 52 : Cartographie des tumulus jalonnant le plateau de Laurie, sur le versant oriental du massif du Cézallier (Cantal) (relevés F. Delrieu et A. Duny, cartographie et DAO F. Muller).

de transhumance. Cet état de fait paraît attesté par la présence d'inhumations à épées au sein de ces nécropoles tumulaires dans la seconde partie du Hallstatt ancien. Cette évolution semble marquer la réactivation de ces axes desservant les hautes terres du centre du massif du Cézallier.

Les Pyrénées

Pour compléter l'image de l'âge du Bronze montagnard, les Pyrénées peuvent servir d'exemple complémentaire à l'Auvergne. Les vallées y sont en général très encaissées et les pentes menant à la moyenne montagne et aux sommets sont plus escarpées. Une exception existe avec la plaine d'altitude de Cerdagne au climat méditerranéen qui montre comme pour le Cézallier une occupation sédentaire marquée par des habitats de hauteur et des habitats ruraux d'une densité élevée (Bousquet 2022). Ici, il a pu être démontré que le lien avec les estives se fait par l'intermédiaire d'un terrassement des pentes jusqu'à près de 2 000 m qui a servi à la culture de céréales et qui marque encore le paysage au fil d'entretiens pérennes depuis les débuts de l'âge du Bronze.

Pour les Pyrénées centrales françaises, au climat plus rigoureux et avec des plateaux plus élevés et plus restreints, les piémonts et leurs occupations funéraires, nécropoles tumulaires ou grottes, ont longtemps constitué les seules documentations archéologiques. La moyenne montagne aux pentes abruptes et au couvert

forestier important étant peu propice aux prospections et découvertes, les recherches d'habitats ont été orientées vers les prairies d'estive actuelles, au-delà de 1 800 m en général. Celles-ci ont permis, depuis les années 1990, la découverte d'habitats fréquemment situés au pied des accès aux cols, mais en dehors des gîtes métallifères comme dans certains cas du massif alpin.
Pour la fin du Campaniforme, les premières habitations regroupées en petit hameau ont pu être fouillées, avec des occupations adaptées livrant des faciès mobiliers très proches de ceux retrouvés dans les habitats de plaine, les structures et poteries de stockage en moins, seuls indices pouvant indiquer une occupation saisonnière (Saint-Sever, Remicourt 2021). Ce type d'habitation ovalaire à trapézoïdale à base empierrée semble perdurer jusqu'au Bronze moyen (fig. 53).
Au Bronze final, les habitations, documentées par l'observation de leurs ruines et par des sondages restreints, paraissent montrer des groupes de constructions rectangulaires de différentes tailles pouvant accueillir des activités plus spécialisées et notamment de stockage (Rendu *et al.* 2016). Les travaux actuels permettent de complexifier le modèle d'une occupation d'estivage destinée uniquement à l'élevage du bétail et les interprétations se tournent aussi vers un contrôle des voies de passage et vers des activités diversifiées d'exploitation des ressources montagnardes, en lien avec de hautes vallées propices à des exploitations vivrières.

Les Alpes

Dans les Alpes, peut-être plus qu'ailleurs, des spécificités propres conditionnent les contraintes et les avantages à l'établissement des sociétés humaines. Ces particularismes sont tributaires d'une géologie très variée, d'une haute altitude régulièrement atteinte et d'une superficie très étendue (Rey, Marguet 2019). Il n'en demeure pas moins que des points de convergence peuvent être établis, notamment en regard du contexte pyrénéen. Ainsi, dans les Alpes également le bilan de la recherche actuelle fait état d'une prédilection pour les zones basses et d'une marginalisation des zones d'altitude. Pour ces dernières, ce sont principalement les zones de cols qui cristallisent les indices de fréquentation humaine.

Fig. 53 : Seconde habitation en cours de fouille sur les quatre identifiées, de l'âge du Bronze ancien, sur le site de la Haille de Pout à Gèdre (Hautes-Pyrénées). Soubassement empierré de l'habitation principale ovalaire au nord et dépendance ou possible enclos au sud.

Artères de circulation privilégiée des individus et des biens, ces franchissements continuent durant l'âge du Bronze à tenir le rôle de catalyseur dans l'organisation des territoires. Leur contribution dans la fixation des groupes humains au sein des vallées ou des territoires de piémont est cependant difficile à percevoir, notamment du fait d'une documentation inégalement répartie selon les secteurs. Il y a ainsi entre les communautés lacustres des bords du Léman et les gravures du mont Bego dans la haute vallée de la Roya tout un aspect des sociétés de l'âge du Bronze qui ne parvient qu'au travers d'instantanés : points de mobiliers épars (Rey, Collombet 2017), aménagements succincts témoignant de haltes ponctuelles comme sur le site de La Teha à Bessans où quatre dates ^{14}C couvrent l'âge du Bronze (Thirault 2006). Aux côtés de ces indices, plus ou moins prégnants, les cavités naturelles, grottes ou abris, livrent un peu plus d'informations sur les montagnards de l'âge du Bronze. À titre d'exemple, les séquences développées de l'abri Faravel à Freissinières dans les Hautes-Alpes (Defrasnes *et al.* 2019) et de la grotte des Balmes à Sollières-Sardières en Savoie (Vital, Benamour dir. 2012) en témoignent.

Dans le corpus des données actuelles, la part occupée par les sites ouverts, de plein air, est fort réduite, mais les Alpes n'en sont pas pour autant dépourvues malgré ce déficit documentaire. Le cas de la Maurienne est à ce titre fort intéressant avec la haute vallée de l'Arc qui recèle des sites significatifs, notamment dans le secteur d'Aussois/Villarodin-Bourget (fouilles 2021, fig. 54). Ce site des Tierces (phase 1) est installé à plus de 1 100 m d'altitude, sur un versant nord, à la faveur d'une doline qui offre une zone de replat propice à l'implantation humaine. Sur une surface d'environ 2 350 m^2, les nombreux trous de poteau de plans de bâtiments complets à sub-complets trahissent un usage domestique pour l'un d'entre eux (unité d'habitation avec niveau de sol et foyer internes conservés) et une vocation agropastorale pour les autres (possible bergerie, grenier, grange…). La culture matérielle couplée aux datations ^{14}C place l'occupation entre le XV^e et le XIV^e s. av. n.è. Le corpus céramique mis au jour rassemble toutes les classes typologiques compatibles avec celles d'un habitat. Autres arguments en faveur d'une occupation pérenne et sédentaire, les études archéozoologiques et paléoenvironnementales ont permis de mettre en avant une activité cynégétique très faible et d'affermir l'hypothèse d'une économie tournée vers l'élevage et la culture céréalière. Sur ce dernier point, l'étude carpologique témoigne d'indices de battage invitant à considérer une agriculture *in situ*, adaptée au milieu et à la rudesse du climat.

Fig. 54 : Le site des Tierces (phase 1) à Villarodin-Bourget (Savoie) : vue générale et détails montrant la présence de trous de poteau et de nappes de mobiliers (A. Duny, Paléotime).

Contrairement au Massif central et au regard de la superficie des Alpes françaises (40 000 km² environ), le fait sépulcral est passablement sous-représenté, et ce particulièrement dans le cas des sépultures en pleine terre. Toutefois, on retrouve globalement dans l'inventaire les composantes funéraires spécifiques de la période avec des sépultures à dalles installées en grotte au Bronze ancien, comme dans le cas de Sollières-Sardières (Vital, Benamour dir. 2012) ou des sépultures sous tumulus comme celles du Bronze final 3b découvertes à Die (Rivalan 2022).

Perspectives de recherche

Les zones de montagne représentent donc un terrain d'investigation particulièrement prometteur pour l'archéologie de l'âge du Bronze. La bonne conservation des vestiges grâce à l'absence d'agriculture intensive est une des caractéristiques de ces milieux qui sont cependant également sujets à une activité érosive naturelle particulièrement intense. Les approches paléoenvironnementales ont démontré toute leur importance pour caractériser les modalités d'anthropisation de la montagne au cours de l'âge du Bronze ; elles constituent en cela l'indispensable complément aux données archéologiques acquises en nombre depuis maintenant un demi-siècle. Ces travaux concernent aussi bien des contextes domestiques que funéraires et ils démontrent que ces espaces, souvent réputés cloisonnés, sont irrigués par les échanges durant toute la période. Cette dernière se caractérise également par une mobilité constante de populations qui s'adaptent aux contraintes du milieu ainsi qu'aux évolutions climatiques, parfois radicales, qui caractérisent l'âge du Bronze en Europe occidentale.

Les productions vivrières

L'alimentation végétale à l'âge du Bronze en France

Laurent Bouby, Françoise Toulemonde

La carpologie étudie les fruits et les graines préservés dans les sites archéologiques. Ces indices tangibles des interactions homme-plante permettent d'esquisser une histoire de l'alimentation végétale à travers les âges. L'essor des analyses carpologiques en France depuis la fin des années 1990 a généré d'importantes bases de données qui alimentent des synthèses géographiques ou thématiques de plus en plus précises. Différentes recherches concernant l'âge du Bronze ont ainsi été menées à bien au cours de la dernière décennie. L'enquête nationale sur l'exploitation des ressources végétales réalisée en 2011 (Bouby *et al.* 2017) a été complétée par des travaux universitaires et des bilans régionaux, affinant les connaissances en ce domaine pour le bassin du Rhône (Bouby 2014), la Champagne et l'Île-de-France (Toulemonde 2013 ; Toulemonde *et al.* 2021), le Nord-Ouest (Neveu 2017) et le Languedoc (Pinaud-Querrac'h 2021). Des synthèses thématiques ont apporté des éclairages nouveaux sur des taxons spécifiques, tels que la vigne (Bouby *et al.* 2023), l'engrain (Martin *et al.* à paraître), les millets (Toulemonde *et al.* 2022) ou le *new glume wheat* (Toulemonde *et al.* 2015 et à paraître). Pour ces deux derniers, les recherches nationales ont aussi bénéficié de résultats d'enquêtes menées à l'échelle de l'Eurasie. L'application de nouvelles techniques (datation par spectrométrie de masse de quantités minimes de carbone, analyse de l'ADN ancien, morphométrie géométrique…) a permis de résoudre les questions majeures de l'origine des millets et de leur arrivée en Europe (Filipović *et*

al. 2020) et de la taxonomie du *new glume wheat* (Czajkowska *et al.* 2020 ; Roushannafas *et al.* 2022).
Ces récents acquis apportent un éclairage plus précis et plus nuancé sur l'alimentation végétale de l'âge du Bronze, même si des carences anciennes demeurent ou prennent du temps à être comblées. Les données ou les synthèses font toujours défaut pour certains secteurs géographiques (façade atlantique, Sud-Ouest…), tandis que les étapes ancienne et surtout moyenne de l'âge du Bronze bénéficient d'un corpus très modeste, quoiqu'en progression, notamment dans le Nord-Est où l'empreinte humaine apparaît singulièrement faible.

Au Bronze ancien et moyen (-2200/-1400) : l'héritage alimentaire du Néolithique

Peu de choses distinguent les régimes alimentaires de la première moitié de l'âge du Bronze de ceux de la fin du Néolithique, la modestie des données pour ces deux périodes n'aidant pas à nuancer le propos. Les sociétés agropastorales de l'âge du Bronze ancien et moyen pratiquent une petite polyculture céréalière en grande partie héritée de leurs prédécesseurs (Bouby *et al.* 2018). L'introduction de nouvelles espèces domestiques au cours de cette période est rare, ou mal documentée. Supplémentant les produits de l'agriculture, la cueillette demeure partout une ressource importante, voire critique.
Les données carpologiques attestent une alimentation fortement axée sur les céréales (fig. 55). Deux genres sont exploités : les blés et les orges, selon des préférences régionales parfois marquées. L'amidonnier (*Triticum dicoccum*) et l'engrain (*Triticum monococcum*), blés vêtus introduits au Néolithique, sont cultivés partout. Ils sont localement accompagnés de blés nus, durs ou tendres (*Triticum aestivum s.l./durum/turgidum*), et d'une troisième espèce vêtue, le blé de Timopheevii ou blé zanduri. L'identité de ce blé, repéré à la fin des années 1990 en Grèce et longtemps appelé *new glume wheat*, a été révélée récemment, à la suite d'analyses paléogénétiques et morphogéométriques de restes carbonisés (Czajkowska *et al.* 2020 ; Roushannafas *et al.* 2022). Son ancêtre sauvage, *Triticum araraticum*, serait originaire du Nord de l'Irak. Introduit en Europe au Néolithique ancien, le blé zanduri a été cultivé jusqu'à la fin de l'âge du Bronze, mais son rôle dans l'agriculture et l'alimentation est encore mal cerné. Au Bronze ancien, il est attesté en quantités élevées sur le site du Petit Beaulieu à Clermont-Ferrand en Auvergne, tandis que des mentions de moindre importance sont relevées pour le Bronze ancien/moyen en Champagne et en Provence (Toulemonde *et al.* 2015 et à paraître). L'épeautre (*Triticum spelta*), blé vêtu dont des découvertes récentes attestent la présence dès la période campaniforme en Moselle (Brunet *et al.* à paraître), est cultivé au Bronze ancien en Alsace, en Lorraine et en Auvergne ; au Bronze ancien/moyen en Champagne. Il semble alors jouer un rôle significatif dans la production céréalière du Nord-Est, aux côtés de l'amidonnier. Les orges, à grains nus (*Hordeum vulgare var. nudum*) ou à grains vêtus (*Hordeum vulgare sp. vulgare*), se répartissent selon des zonations privilégiées, mais non exclusives.
L'agriculture exploite aussi des légumineuses et des plantes oléagineuses, dont la contribution au régime alimentaire, souvent difficile à évaluer, semble très mesurée. Le pois (*Pisum sativum*) et la lentille (*Lens culinaris*) sont les espèces les plus communes. La culture de la féverole (*Vicia faba var. minor*) se développe, celles de la gesse (*Lathyrus cicera/sativus*) et de la vesce (*Vicia sativa*) sont plus rares. Deux plantes à huile domestiques, le pavot somnifère (*Papaver somniferum*) et le lin (*Linum usitatissimum*), sont attestées.
L'agriculture seule ne répond pas à tous les besoins. Le recours aux ressources sauvages est essentiel pour sécuriser l'approvisionnement alimentaire. La cueillette

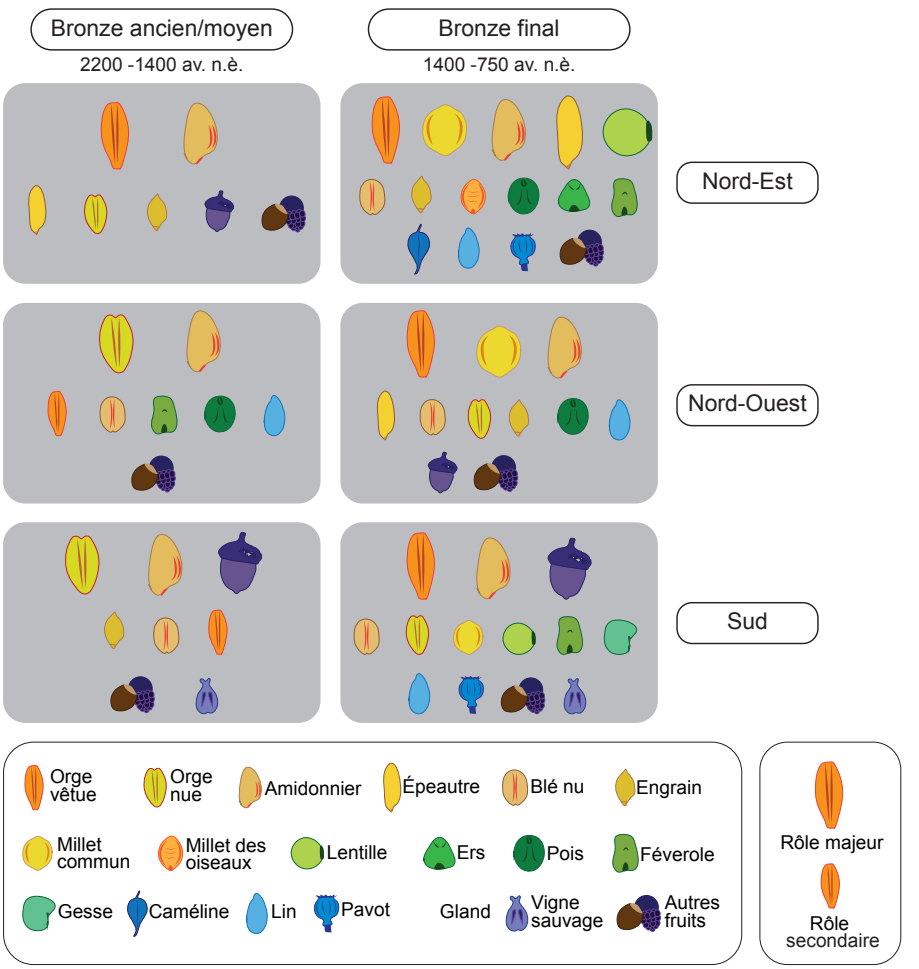


Fig. 55 : Évolution de l'exploitation des plantes domestiques et sauvages du Bronze ancien/moyen au Bronze final en France, par grands secteurs géographiques (L. Bouby, F. Toulemonde).

du gland, riche en glucides et apte à suppléer les denrées de base, est pratiquée sur tout le territoire, de même que celle de la noisette, source d'énergie précieuse et localement abondante. En Lorraine, la découverte de lots de glands carbonisés est considérée comme un « fossile directeur » du Bronze ancien (Toulemonde *et al.* 2022). Dans le Sud-Est et en Corse, ces fruits sont régulièrement récoltés et stockés (Bouby 2014 ; Peche-Quilichini *et al.* 2020), tout comme en Charente-Maritime, où des glands, des noisettes, des pommes/poires carbonisés ont été découverts associés à des vases de stockage du Bronze ancien sur le site de Sablonceaux (Toulemonde inédit ; fig. 56).

Des préférences régionales de culture et de consommation, dues aux exigences climatiques des plantes ou relevant de traditions anciennes et de choix culturels, sont perceptibles. L'orge nue, par exemple, se maintient surtout dans le Sud et l'Ouest du pays, alors que la variété vêtue prend le pas dans la moitié orientale (Bouby *et al.* 2017 ; Neveu 2017 ; Toulemonde *et al.* 2020 et à paraître). Si l'amidonnier et l'engrain sont cultivés presque partout, ce dernier est avant tout privilégié dans la partie méridionale du pays (Martin *et al.* à paraître). La production d'épeautre est largement cantonnée au Nord-Est, un secteur dont est absente la féverole, attestée principalement sur la façade atlantique et le Sud. Noisettes et glands sont récoltés sur tout le territoire, mais le gland est plus récurrent dans le Sud. Il en va de même pour le raisin, du fait vraisemblablement d'une plus grande disponibilité de la vigne sauvage (Bouby *et al.* 2023).

Fig. 56 : Macrorestes carbonisés associés à des vases de stockage du site de Sablonceaux, 88 rue de la Mairie (Charente-Maritime) à la fin du Bronze ancien : A. Fragments de pommes/poires (Malus/Pyrus sp.) ; B. Fragments de coque de noisette (Corylus avellana) ; C. Cotylédons de gland (Quercus sp.) ; D. Graine de féverole (Vicia faba var. minor) ; E. Vase de stockage en cours de fouille (G. Seguin-Eveha, F. Toulemonde).

Fig. 57 : Plantes cultivées à l'âge du Bronze : A. Orge vêtue (Hordeum vulgare ssp. vulgare) ; B. Millet commun (Panicum miliaceum) ; C. Ers (Vicia ervilia) ; D. Caméline (Camelina sativa) ; E. Millet des oiseaux (Setaria italica) ; F. Pavot somnifère (Papaver somniferum) ; G. Épeautre (Triticum spelta) ; H. Blé amidonnier (Triticum dicoccum) ; I. Féverole (Vicia faba var. minor) ; J. Blé engrain (Triticum monococcum) ; K. Gesse (Lathyrus sativus) ; L. Lin (Linum usitatissimum) ; M. Pois (Pisum sativum) ; N. Blé tendre (Triticum aestivum) ; O. Blé zanduri (Triticum timopheevii) ; P. Lentille (Lens culinaris) (F. Toulemonde).

De la fin du Bronze moyen au Bronze final (-1400 à -750) : les mutations de la production végétale

À partir de la fin du Bronze moyen (vers -1400), d'importants changements sont mis en œuvre dans l'agriculture et l'alimentation. Ils sont initiés par l'arrivée de nouvelles espèces cultivées, dans une dynamique impulsée depuis l'Europe centrale. Celles-ci atteignent d'abord le Nord-Est de la France, avant de se diffuser au cours du Bronze final, selon des modalités et des rythmes propres à chaque région. Ces mutations sont contemporaines d'une forte poussée démographique, particulièrement marquée dans le Nord-Est, mais globalement perceptible sur une grande partie du territoire.

La palette des cultures domestiques, pratiquement inchangée depuis le Néolithique, est élargie, et la production végétale réorganisée (fig. 55 et 57). Deux céréales, le millet commun (*Panicum miliaceum*) et le millet des oiseaux (*Setaria italica*), une légumineuse, l'ers (*Vicia ervilia*), et une plante à l'huile, la caméline (*Camelina sativa*), sont mises en culture. Domestiquées dans différents foyers asiatiques, ces plantes ont des trajectoires et rythmes de diffusion jusqu'en Europe qui ne sont pas toujours connus. Pour les millets, des recherches récentes basées sur des campagnes de datation ^{14}C ont précisé le moment de leur arrivée en Europe et dans le Nord-Est de la France (Filipović *et al.* 2020 ; Toulemonde *et al.* 2022 ; voir encadré *infra*). Celle-ci n'est pas antérieure à -1400 pour le millet commun, une datation qui confirme la place centrale de cette céréale de printemps dans la vague de mutations agricoles du Bronze final. On observe partout un fort développement de l'orge vêtue, aux dépens de l'orge nue, mais aussi des blés. La diversité de ces derniers n'a cependant jamais été aussi grande. L'amidonnier demeure généralement le premier blé cultivé, mais l'épeautre prend son essor dans le Nord-Est et pose des jalons dans l'Ouest et le Sud du pays. La culture de l'engrain s'affiche désormais tout aussi importante, du côté septentrional comme méridional (Martin *et al.* à paraître) ; le blé zanduri est intensément cultivé dans certains sites franciliens et champenois. Les blés nus sont présents partout. Parallèlement à la diversification des cultures, on assiste à un rééquilibrage entre les catégories de productions. La part des légumineuses et des plantes à huile s'accroît par rapport à celle des céréales. Ces changements apportés à l'agriculture entraînent des conséquences sur la cueillette, notamment celle des glands qui décline dans le Nord-Est, signe d'un meilleur approvisionnement par l'agriculture ? Elle se poursuit intensément dans le Sud, sous le joug de la nécessité ou de celui de la tradition ?

L'évolution de l'agriculture vers une plus grande diversité des cultures avec une meilleure répartition des catégories de productions n'est pas homogène. Sa perception est en outre étroitement liée à la représentativité de la documentation disponible, très variable selon les régions. Les données récemment acquises pour le Nord-Ouest (Bretagne et Normandie) soulignent la diversification de la céréaliculture régionale au Bronze final, marquée par l'introduction du millet commun, de l'engrain et de l'épeautre. Aucun changement n'est cependant perceptible du côté des légumineuses et des oléagineuses (Neveu 2017 ; Toulemonde *et al.* 2020). Le corpus étant limité à neuf sites pour l'âge du Bronze dans cette première synthèse régionale, il serait prématuré d'en déduire un modèle. Deux exemples de régions plus largement documentées sont présentés pour illustrer la variété des pratiques : la vallée de la haute Seine au nord-est, à l'épicentre des mutations du Bronze final, et le Languedoc, tourné vers la Méditerranée.

◗ Au nord-est, l'exemple de la haute vallée de la Seine

De la Bassée à la plaine de Troyes, les données issues d'une quarantaine d'occupations documentent ce qui pourrait être la vitrine de l'agriculture du Bronze

final en climat tempéré (fig. 58). La diversité culturale y est à son climax, depuis le tout début de la période et l'introduction du millet commun (-1400/-1200). Sur leurs lopins de terre, les paysans font pousser une dizaine de céréales où orge vêtue et millet commun occupent une place centrale. Six blés différents, dont le blé zanduri inscrit dans les traditions alimentaires locales depuis le Néolithique, et le millet des oiseaux complètent la palette céréalière. Les légumineuses et les oléagineuses ne sont pas oubliées : lentille, ers et caméline sont exploités un peu partout ; féverole, pois et pavot surtout en fond de vallée ou en Champagne humide, ainsi que le lin, plus rare. En l'absence d'arboriculture, la cueillette des fruits sauvages (noisettes, prunelles, cynorrhodons…) est toujours largement pratiquée, mais le recours aux glands est moins systématique. Les occupations humaines sont florissantes et leur expansion, amorcée régionalement vers -1400, se poursuit sur plusieurs siècles, gagnant les terres réputées moins fertiles de la plaine crayeuse. La complémentarité des cultures et le recours probable à de petites quantités de fumure, disponibles à la ferme, ont pu aider à maintenir les rendements, une hypothèse que l'analyse isotopique des grains archéologiques pourrait explorer.

◗ Au sud, l'exemple du Languedoc

Les plaines, vallées, petits bassins et plateaux calcaires qui s'étagent depuis la Méditerranée jusqu'aux montagnes du Massif central et des Pyrénées ont donné lieu à un nombre élevé d'études carpologiques sur des sites du Bronze final (fig. 59). Plusieurs échantillons recueillis dans des gisements en milieu humide, avec une conservation exceptionnelle des restes végétaux, ont notamment pu être étudiés. L'innovation agricole du Bronze final et ses plantes emblématiques atteignent cette zone périphérique de façon considérablement atténuée. Caméline, épeautre, millet commun, millet des oiseaux, ers ne sont que très occasionnellement répertoriés, en quantités généralement mineures. Dans la fraîcheur des Causses jouxtant les Cévennes, la grotte de Baume Layrou, avec ses grandes quantités de millets et d'épeautre, fait figure de dernier jalon de l'agriculture nord-orientale. En direction des garrigues et du littoral, l'agriculture est dominée par l'orge vêtue et l'amidonnier, avec des occurrences de blés nus, tendres et durs, de légumineuses, de pavot sur le littoral. La diversité d'origine nord-orientale ne s'impose pas au Bronze final dans les terres méditerranéennes, même si l'agriculture a changé depuis les premières étapes de l'âge du Bronze. L'ouverture forestière et la poussée démographique dont témoignent palynologie et archéologie le laissent deviner. L'agriculture est entrée dans un processus d'extensification dans lequel l'orge vêtue joue un rôle crucial, vraisemblablement par sa rusticité et son intérêt pour nourrir le bétail, notamment pour sa paille (Bouby 2014). Au Bronze final, on cultive partout, du littoral jusqu'à la Cerdagne, dans les Pyrénées, avec des variations répondant à des facteurs environnementaux ou culturels qu'il reste difficile de démêler ; les blés nus supplantent l'amidonnier en Catalogne, orge nue et pois se démarquent dans les Pyrénées (Alonso, Bouby 2017).

Pratiques agricoles et alimentaires

L'outillage agricole, majoritairement fait de bois et de pierre, est encore peu performant. Le bronze sert à la fabrication de faucilles pour les moissons, mais il est trop mou (ou « précieux ») pour équiper les araires et travailler la terre. Les établissements ruraux, souvent de petite taille même si celle-ci tend à s'accroître, disposent d'une main-d'œuvre restreinte. Dans un tel contexte technique et humain, où la production végétale est éclatée entre des cultures de plus en plus nombreuses et aux caractéristiques différentes, chaque ferme devait cultiver des

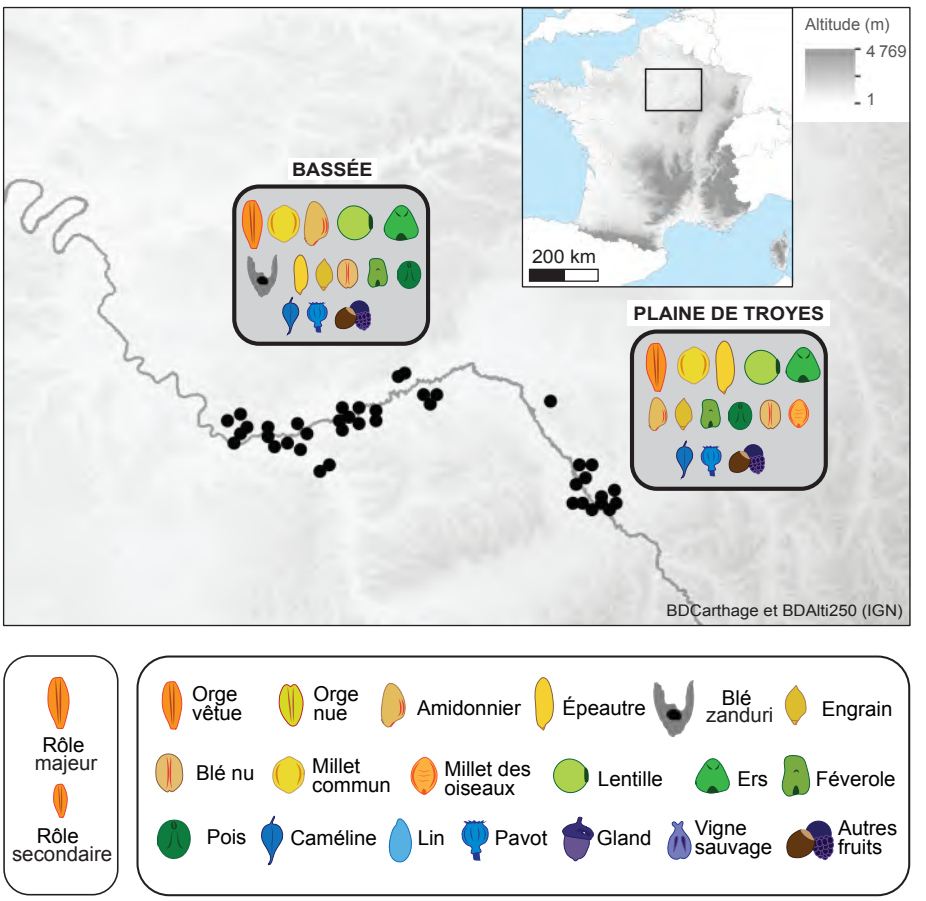


Fig. 58 : Les plantes exploitées en France septentrionale au Bronze final : l'exemple de la vallée de la Seine. Occupations étudiées (ronds noirs : milieu sec) et principales plantes attestées par territoire (F. Toulemonde, L. Bouby).

parcelles peu étendues. Celles-ci étaient vraisemblablement exploitées de façon permanente, une hypothèse soutenue par l'analyse des adventices des cultures, indicatrices du travail du sol (Bouby 2014 ; Toulemonde 2013). Elle fait écho à l'existence de parcellaires au Bronze ancien/moyen en Normandie (Marcigny 2017a et b), ainsi qu'aux modèles d'occupation des sols développés dans le Nord-Est. Ces derniers illustrent la permanence des terroirs par l'exemple de puits utilisés sur plusieurs générations en Alsace (Croutsch *et al.* 2019) ou de pôles de forte densité résultant d'installations successives en un même lieu, en Champagne (Riquier *et al.* à paraître). Les parcelles ont pu accueillir plusieurs plantes cultivées ensemble, sous la forme de métures. Les déchets de décorticage mêlent souvent les vannes de différents blés vêtus. Les grains de millet des oiseaux, lorsqu'ils sont présents, sont presque toujours associés à ceux du millet commun. En l'absence de stocks carbonisés en place, ces indices ne constituent pas des preuves de métures, mais leur récurrence interroge. Stockées dans des greniers aériens, des fosses-silos ou des vases de stockage, les céréales sont conservées vêtues de leurs enveloppes, un gage de bonne préservation en climat tempéré. Elles sont ensuite transformées au jour le jour. L'épeautre se décortique comme les autres blés vêtus, mais qu'en est-il des millets ? Les études ethnographiques mentionnent deux façons de procéder, à l'aide de mortiers-pilons qui permettent l'obtention de grains entiers, ou bien de meules qui produisent une farine qu'il faut débarrasser ensuite des enveloppes siliceuses, par vannage ou lavage. L'ers et la gesse sont des plantes qui peuvent nécessiter des traitements particuliers, afin d'éliminer les alcaloïdes toxiques que les graines renferment. Des savoir-faire

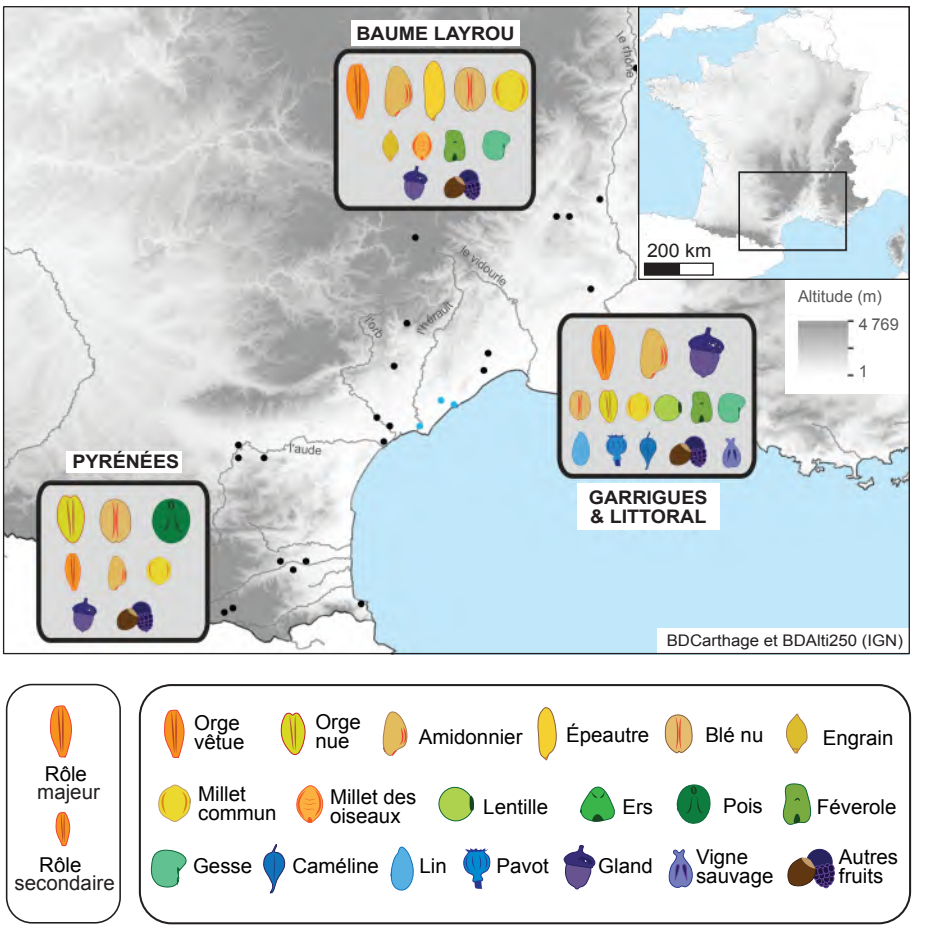


Fig. 59 : Les plantes exploitées en France méridionale au Bronze final : l'exemple du Languedoc. Occupations étudiées (ronds noirs : milieu sec ; ronds bleus : milieu humide) et principales plantes attestées par territoire (L. Bouby, F. Toulemonde).

anciens, appliqués depuis des millénaires aux glands pourvus de tanins, ont peut-être été mis à profit pour ces opérations.

Dans l'alimentation de l'âge du Bronze, les nouvelles plantes sont devenues prégnantes. Certaines, comme les millets, l'ers ou la caméline, connaissent même un succès qu'elles ne retrouveront pas après, durant l'âge du Fer (Toulemonde *et al.* 2020). Leurs saveurs et consistances caractérisent fortement les traditions alimentaires de cette période. Il faut imaginer le goût de noisette de l'ers, consommé mélangé au millet pour en relever la fadeur, appuyé par l'arôme puissant d'un condiment de caméline broyée, façon moutarde à l'ancienne…

À l'âge du Bronze, les saveurs ne viennent pas que des champs. La cueillette est un moyen d'apporter de la variété dans l'alimentation, grâce aux sapidités fraîches ou piquantes des salades sauvages, celles sucrées ou acidulées des fruits des bois, à une époque où l'importation des épices ou des condiments n'existe pas encore. Les restes récurrents de fruits, prunelle, aubépine, pomme, poire, mûre de ronce, cynorrhodon ou raisin…, évoquent l'importance de cette activité pratiquée dans les haies, à la lisière des forêts et des ripisylves.

Les populations de l'âge du Bronze aiment à se retrouver pour partager nourriture et convivialité lors de grandes assemblées communautaires, comme à Villiers-sur-Seine (Peake dir. 2020). La consommation d'alcool venait-elle renforcer le lien social et la relation avec les dieux et les esprits, comme ce sera si souvent le cas dans les sociétés ultérieures, au moins dès l'âge du Fer ? La production de boissons alcoolisées est difficile à mettre en évidence par l'archéologie, lorsqu'il ne s'agit pas d'une activité spécialisée, faisant appel à des équipements spéci-

fiques. La production de bière a pu être suggérée dans l'Europe occidentale du Néolithique et de l'âge du Bronze. Pour l'heure, les assemblages carpologiques caractéristiques de grain malté remontent surtout à l'âge du Fer, même si des exemples de l'âge du Bronze peuvent être cités dans la zone égéenne (Valamoti, Stika 2019). Les résultats d'analyses chimiques de molécules imprégnées dans les parois de céramiques évoquent parfois la consommation de boissons alcoolisées, en particulier de vin, dans les sociétés de l'âge du Bronze (Bernard *et al.* 2020). Les indices concordants fournis par d'autres approches archéologiques, fondamentaux pour valider ces hypothèses, font cependant encore défaut (Drieu *et al.* 2020). Rien dans le registre archéobotanique par exemple ne permet de supposer que les populations humaines aient fait autre chose que de cueillir les grappes de vigne sauvage pour leur alimentation (Bouby *et al.* 2023).

Conclusion et perspectives

Les progrès réalisés dans la documentation carpologique et dans les méthodes d'analyse permettent une connaissance de plus en plus fine des pratiques agricoles et alimentaires de l'âge du Bronze, de leur variabilité régionale notamment, au-delà de la dynamique globale de diversification des cultures et d'expansion des occupations humaines qui caractérisent la fin de la période. La poursuite de l'enrichissement des bases de données est essentielle, elles seules sont à même de fournir la matière propre à de nouvelles explorations ; les analyses des isotopes stables du carbone, de l'azote, du strontium, réalisées sur ossements humains et animaux, et sur graines, fournissent de multiples informations sur l'alimentation (intégration du millet dans la diète alimentaire, part de l'alimentation carnée *versus* végétale, traçage de l'origine des denrées consommées) (voir Herrscher, Varalli, p. 157). Elles permettent aussi l'exploration des pratiques concernant l'usage de la fumure organique ou de l'amendement calcaire (projet Calcisotop, en cours). L'étude des relations entre le climat et les productions végétales par la modélisation (projet MICA, en cours), l'analyse de l'ADN ancien pour connaître les traits fonctionnels tels que la couleur des grains de raisin, la morphométrie géométrique des grains d'orge pour distinguer espèces de printemps et d'hiver (thèse en cours), les études microscopiques des pâtes ou préparations alimentaires pour connaître leur composition (projet PLANCULT) sont quelques exemples d'explorations qui analysent les artefacts ou données carpologiques pour produire des connaissances novatrices sur l'agriculture et l'alimentation.

Le millet à l'âge du Bronze

Françoise Toulemonde

Des plantes de milieu aride en climat tempéré

Les millets sont des herbacées annuelles appartenant à la famille des Poacées et la sous-famille des Panicoïdées, originaires de milieux tropicaux ou subtropicaux secs (Zohary *et al.* 2012). Deux espèces ont été cultivées en France à l'âge du Bronze, le millet commun (*Panicum miliaceum*) et le millet des oiseaux (*Setaria italica*). Ce sont des céréales à petits grains organisés en panicules retombantes, lâches ou denses, protégés par des glumes coriaces (fig. 60, A-C). Les millets présentent des intérêts agronomiques qui ont pu favoriser leur adoption à l'âge du Bronze car ce sont des céréales de printemps, semées tardivement (de mai à mi-juillet) et récoltées rapidement, 60 à 90 jours après la semaison. Ce cycle court apporte une souplesse additionnelle aux systèmes de polyculture alors prévalents, permettant même une culture en dérobée sous climat chaud. Si leur rendement n'est pas très élevé (20 à 40 q/ha pour le millet commun), le rapport grains récoltés/grains semés est excellent (200/1). Rustiques hors période de gel, peu exigeants en nutriments, les millets peuvent endurer de fortes sécheresses grâce à leur mode de photosynthèse dit de type C4, fixant le carbone jusqu'à des températures élevées. Leur amplitude écologique est large, notamment celle du millet commun, cultivé jusqu'au 60e parallèle nord et en haute altitude. Les grains, riches en protéines (8-13 %) et dépourvus de gluten, sont surtout consommés bouillis. Ils gonflent alors considérablement et sont perçus comme rassasiants malgré leur petite taille (Kirleis *et al.* 2022).

Sur la piste du millet en Europe

Introduits en Europe après les débuts de l'agriculture, domestiqués hors du foyer proche-oriental, cultivés de façon massive au Bronze final, les millets suscitent un fort intérêt archéologique, moteur d'une récente poussée des recherches pluridisciplinaires. Des techniques nouvelles ou perfectionnées ont permis l'analyse des traces multiples que les millets laissent dans les vestiges archéologiques, afin de révéler leur origine et retracer les voies et la chronologie de leur diffusion en Europe. Comment relier en effet les millets européens, attribués pour les plus anciens de -6000 à -4000, au foyer de domestication de la Chine du Nord, daté d'environ -6000 ? Rien n'indique l'existence de contacts entre la Chine et l'Europe à ces périodes anciennes. L'Asie centrale étant le centre d'origine probable des ancêtres sauvages des millets (*Setaria viridis* pour le millet des oiseaux, encore indécis pour le millet commun), d'autres épisodes de domestication n'étaient pas exclus, notamment dans le Caucase, porte d'entrée vers l'Europe. Le développement des études carpologiques en Chine et dans le Caucase, celui des analyses isotopiques du carbone – afin de détecter dans les ossements humains et animaux la signature chimique propre aux plantes en C4 –, couplés aux recherches archéogénétiques et à des séries de datation au radiocarbone des millets européens, ont conduit à des avancées décisives. L'antériorité des millets chinois sur les millets européens et l'origine exclusivement chinoise de la domestication du millet commun ont été démontrées, mais les conclusions sont en suspens pour le millet des oiseaux. Le millet commun, attesté au Kazakhstan vers -2500/-2000, se diffuse via l'Asie centrale pour atteindre l'Europe centrale vers -1600/-1500 (Filipović *et al.* 2020) et le Nord-Est de la France vers -1400/-1300 (Toulemonde *et al.* 2022 ; fig. 60, D ; fig. 61, A).

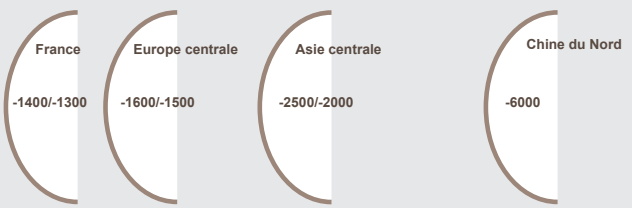


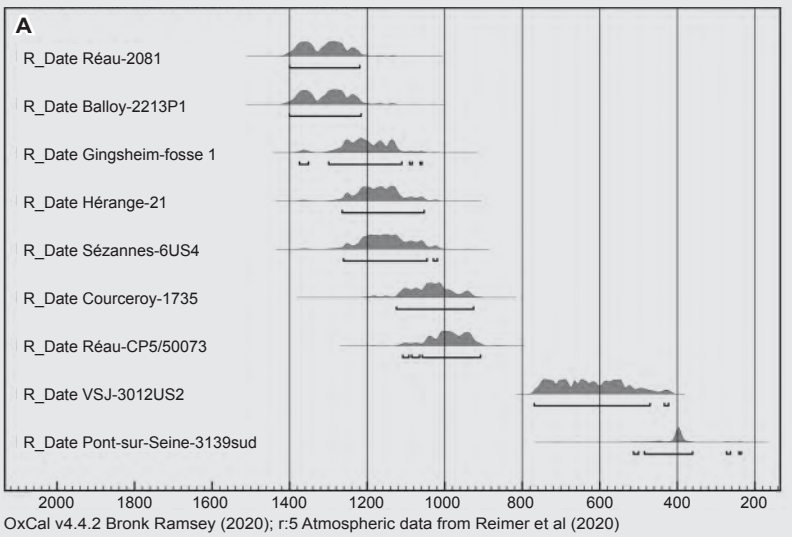
Fig. 60 : Chronologie simplifiée de la diffusion du millet commun vers l'Europe et la France (F. Toulemonde).

Production et usages en France

La culture du millet commun (fig. 61, B ; fig. 61, C) est adoptée de façon massive en France dès les débuts du Bronze final. Sa diffusion, rapide pour la moitié septentrionale, atteint plus lentement les franges méridionales du pays (Bouby *et al.* 2017 ; voir Toulemonde, Bouby, p. 109). Les concentrations de cette céréale, pures ou en mélange, sont nombreuses et attestées dès -1400/-1250 dans la vallée du Rhône, ou -1150/-900 dans celle de la Loire (fig. 61, E). Sa production se poursuit à un niveau soutenu tout au long des âges des Métaux, avant de décliner vers -200. Le millet des oiseaux (fig. 61, D), mentionné à partir d'environ -1300, est une culture secondaire, à l'exception de quelques sites, dont ceux, lacustres, de Grésine, dans les Alpes, où il est produit pour lui-même dès le Bronze final. Les millets sont consommés par les humains et aussi par les animaux, comme l'indiquent les résultats des analyses isotopiques (voir Herrscher, Varalli, p. 157). D'autres analyses ont montré que, quoique significative, la contribution du millet au régime alimentaire n'était pas prépondérante en Europe, comme elle l'était en Chine. Le millet est malgré tout un plat du quotidien, qui doit être décortiqué avant d'être consommé. La présence de restes de glumelles ou d'un pli latéral résultant de leur pression sur les grains lors de la carbonisation (fig. 61, F) atteste le stockage des grains

vêtus, ainsi protégés de la moisissure et d'un rancissement prématuré. Les préparations devaient être variées, si l'on en juge par les enquêtes ethnobotaniques se rapportant à cette céréale (Horandner 1995), et revêtir des formes particulières quand il était destiné à des repas de fête, comme à Villiers-sur-Seine, où ses vestiges abondent (fig. 61, G). Nourriture des vivants, le millet honorait aussi les morts, une pratique attestée par la présence d'une situle emplie de grains dans un tumulus de Saint-Romain-de-Jalionas, en Isère (Toulemonde *et al.* 2022).

Le millet commun, espèce exotique venue de Chine, est la plante emblématique de l'âge du Bronze, en France et en Europe. Introduit avec d'autres plantes exogènes, à une période de fort dynamisme des réseaux d'échanges, il a été au cœur d'un renouvellement des pratiques agricoles. Longtemps oublié, il pourrait revenir sur le devant de la scène, à la faveur du réchauffement planétaire. Le projet MICA explorera son passé pour éclairer les liens entre variations climatiques et changements agricoles.



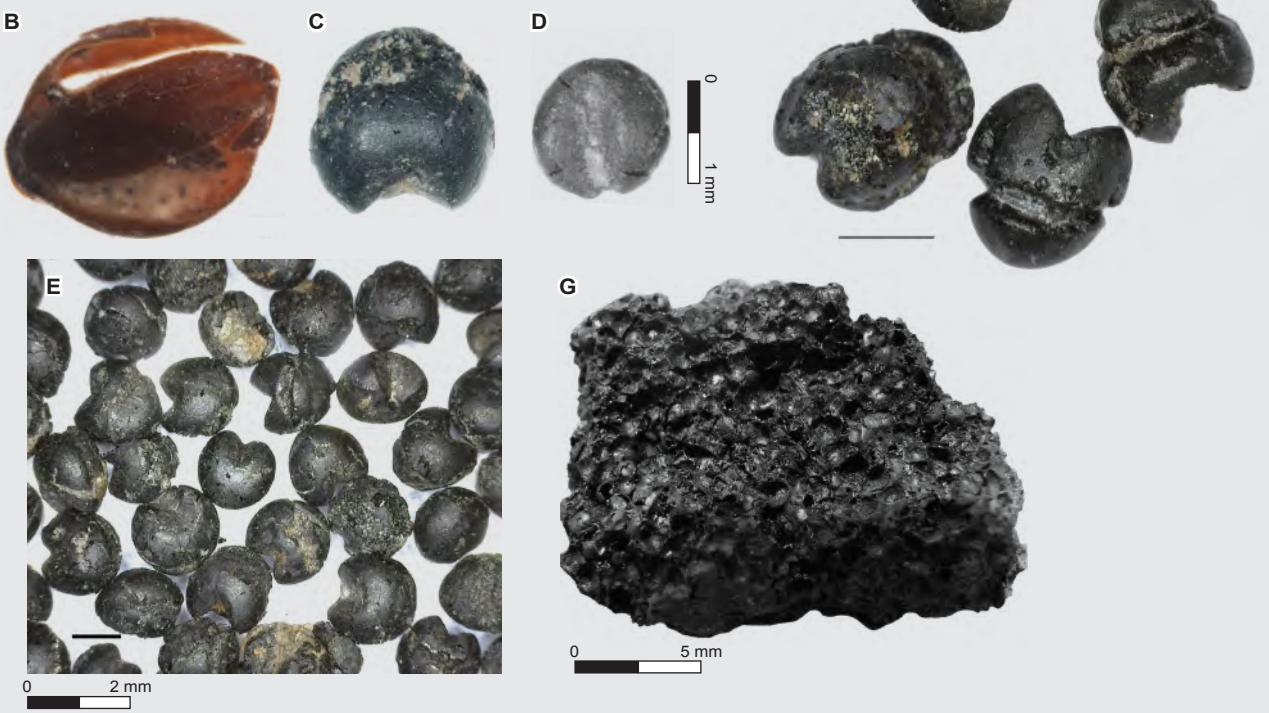


Fig. 61 : A. Datations ^{14}C calibrées de grains carbonisés de millet commun du Nord-Est de la France (avec Oxcal v.4.4.2 et IntCal 2020 software ; Toulemonde et al. 2022) ; B. Millet commun : glumelles imbibées ; C. Millet commun : grain carbonisé ; D. Millet des oiseaux : grain carbonisé ; E. Millet commun : concentration de grains carbonisés du site de Ganay à Saint-Laurent-Nouan ; F. Millet commun : grains carbonisés avec trace de la pression des glumelles ; G. Millet commun : agrégat de grains carbonisés du site de Villiers-sur-Seine, le Gros Buisson (F. Toulemonde).

L'alimentation carnée à l'âge du Bronze. Un tour d'horizon dans le Nord de la France

Ginette Auxiette

L'essentiel des connaissances a été acquis à partir de corpus issus de petits sites (de quelques dizaines à quelques centaines de mètres carrés) correspondant à des fermes, plus rarement à un ensemble d'unités domestiques organisées en hameaux. Les sites de Boulancourt, Villiers-sur-Seine, Catenoy ou Choisy-au-Bac sortent du champ des habitats *stricto sensu* car ils concentrent plus particulièrement des activités commensales hors normes ; il en est de même des occupations encloses du Nord-Ouest de la France.

Si la contribution des analyses archéozoologiques à la compréhension des sociétés complexes de l'âge du Bronze est indéniable, ces données sont malheureusement inégalement réparties entre les régions et les secteurs géographiques. La multiplication des sites et des corpus, tout particulièrement dans la moitié nord de la France, permet de proposer une première lecture de la complexité de cette société vue à partir d'une approche archéozoologique.

L'alimentation carnée repose avant tout sur des cheptels principalement constitués de bœufs (*Bos taurus*), de moutons (*Ovis aries*), parfois de chèvres (*Capra hircus*) et de porcs (*Sus domesticus*). Les unités productrices sont autonomes et gèrent leur cheptel en fonction des besoins ; chaque ferme/unité agricole possédant a priori son troupeau (Auxiette 1997 ; Auxiette, Méniel 2005 ; Lafage dir. 2024 ; Auxiette, Hachem 2021). Le cheval (*Equus caballus*) et le chien (*Canis lupus*) restent très discrets. L'élevage a pour principal objectif la production de viande, sauf dans de rares exceptions où des indices de stimulation de la lactation ont parfois été enregistrés à partir de l'interprétation des courbes d'abattage des caprinés. Des animaux de réforme peuvent aussi constituer l'essentiel du cheptel restitué par l'étude.

Il ne faut pas omettre la part des viandes de gibier dans le régime alimentaire, qui, même si elles n'ont plus l'importance enregistrée pendant le Néolithique en termes de variété et de quantité (Auxiette, Hachem 2021), n'en restent pas moins toujours présentes. Les grands mammifères sauvages sont les plus fréquents et le cerf (*Cervus elaphus*) est indéniablement l'espèce privilégiée par rapport au sanglier (*Sus scrofa*), au chevreuil *(Capreolus capreolus*) et à l'aurochs (*Bos primigenius*). La présence des autres espèces comme l'ours (*Ursus arctos*) ou encore le loup (*Canis lupus*) est fluctuante. Parmi les petits mammifères sauvages, le renard (*Vulpes vulpes*), le chat sauvage (*Felis silvestris*), le castor (*Castor fiber*), la loutre (*Lutra lutra*), le blaireau (*Meles meles*), la fouine ou la marte (*Martes martes, Martes foina*), le putois (*Mustela putorius*), le lièvre (*Lepus europaeus*) et le hérisson (*Erinaceus europaeus*) sont récurrents, mais toujours dans d'infimes proportions. La consommation de toutes ces espèces n'est pas toujours avérée ; elles ont pu être chassées pour leur fourrure ou pour prélever certaines parties recherchées pour la confection d'objets, de parures…

Les techniques de chasse sont toujours délicates à percevoir et s'il ne fait aucun doute que des pièges légers ont été utilisés pour la capture des petits mammifères, chasser les grandes espèces s'avère plus complexe et dangereux, d'où la mise en place de pièges *ad hoc*. Ils ont été mis en évidence lors de décapages d'envergure, notamment en Champagne et en Lorraine ; il s'agit du creusement de grandes fosses profondes dites de chasse dont les profils se caractérisent par un étranglement, creusements parfois « organisés » en systèmes structurés (Achard-Corrompt *et al.* 2010 et 2013 ; Riquier *et al.* 2017). Les restes d'animaux piégés abandon-

nés/oubliés y ont été mis au jour depuis une quinzaine d'années, des cervidés en particulier retrouvés en place au fond du comblement de ces fosses (par exemple à Achicourt, fig. 62). La capture d'aurochs se manifeste par la découverte de parties anatomiques interprétées comme une « restitution à la nature » avec des morceaux récurrents comme des parties de thorax notamment (par exemple à Bazancourt, fig. 63). Cette pratique de capture par piégeage, très bien documentée pour le Néolithique, faiblit au cours de l'âge du Bronze (Riquier *et al.* 2021). Des sites de petites ou grandes surfaces peuvent être distingués comme des établissements de hauteur ou plaine (fig. 64), mais presque tous n'ont été que partiellement fouillés.

Fig. 62 : Achicourt, le Fort (Pas-de-Calais). Cerf dans une fosse de chasse (str. 177 ; Y. Lorin, Inrap).

Fig. 63 : Bazancourt, Montant de la Sorcière (Marne). Dépôt de parties anatomiques d'aurochs dans une fosse de chasse (str. 1 ; cliché V. Desbrosse, Inrap).

Des consommations domestiques

Certaines régions, particulièrement bien documentées, serviront d'appui pour cette lecture non exhaustive des différences ou ressemblances des pratiques d'élevage et de consommations qualifiées de « domestiques », dans un cadre familial, voire extra-familial tout au plus.

Parmi les sites franciliens de plaine de tailles modestes, moins d'une dizaine ont été recensés en Seine-et-Marne : le Grand Canton et Motteux à Marolles-sur-Seine ; les Méchantes Terres, Ferme d'Isle, les Champs Pineux, les Roqueux à Grisy-sur-Seine et Chemin de Montereau à Barbey. Ils ont livré chacun quelques dizaines à quelques centaines de restes d'animaux (Hermetey 1995). Parmi la faune domestique, d'importantes variations s'observent entre les sites, notamment entre la part des caprinés et celle des porcs. La part des animaux sauvages varie entre 5,7 et 11,6 %. Les âges d'abattage témoignent d'une pratique partagée entre jeunes sujets et plus âgés, ce qui correspond à une gestion raisonnée du cheptel dans le cadre de leur exploitation. Le site de l'Épine à Grez-sur-Loing se démarque des précédents (étude Céline Le Goff ; 5 226 os, détermination à 26,2 %) avec une écrasante majorité de porcs (79 %) qui le rapproche des sites de Villiers-sur-Seine et de Boulancourt. Toutefois, l'abattage de porcs juvéniles n'a pas été privilégié. La part de la faune sauvage représente 1,6 % de l'ensemble.

Aux Pétreaux à Changis-sur-Marne, dans une boucle de la Marne, l'occupation débute au Néolithique puis se développe durablement pendant toute la séquence de l'âge du Bronze et jusqu'à La Tène moyenne/finale. L'habitat est constitué d'unités domestiques bien caractérisées qui permettent d'aborder leur organisation (Auxiette *in* Lafage *et al.* 2007 ; Lafage dir. 2024). L'analyse de la faune (7 589 os, détermination à 58 %) a mis en évidence un important nombre de taxons (n = 19). Les bovidés représentent 60 % du corpus, la part des animaux sauvages est de 5,8 % avec le cerf et le sanglier très largement majoritaires. Les âges au décès ont mis en évidence l'abattage préférentiel de sujets ayant atteint leur optimum pondéral, soit avant tout, un élevage orienté vers l'acquisition de produits secondaires pour les bovidés.

En Picardie, l'un des secteurs les mieux documentés se situe dans la vallée de l'Aisne (Auxiette 1997 ; Auxiette, Hachem 2021). Les sites du Grand Marais à Bucy-le-Long, des Coteaux à Pasly, du Dessus des Groins à Vasseny, des Fontinettes à Cuiry-lès-Chaudardes, des Grèves à Beaurieux, de Derrière le Village et la Bouguignotte à Menneville (pour les mieux documentés) ont livré chacun quelques dizaines à quelques centaines de restes d'animaux. Les études ont per-

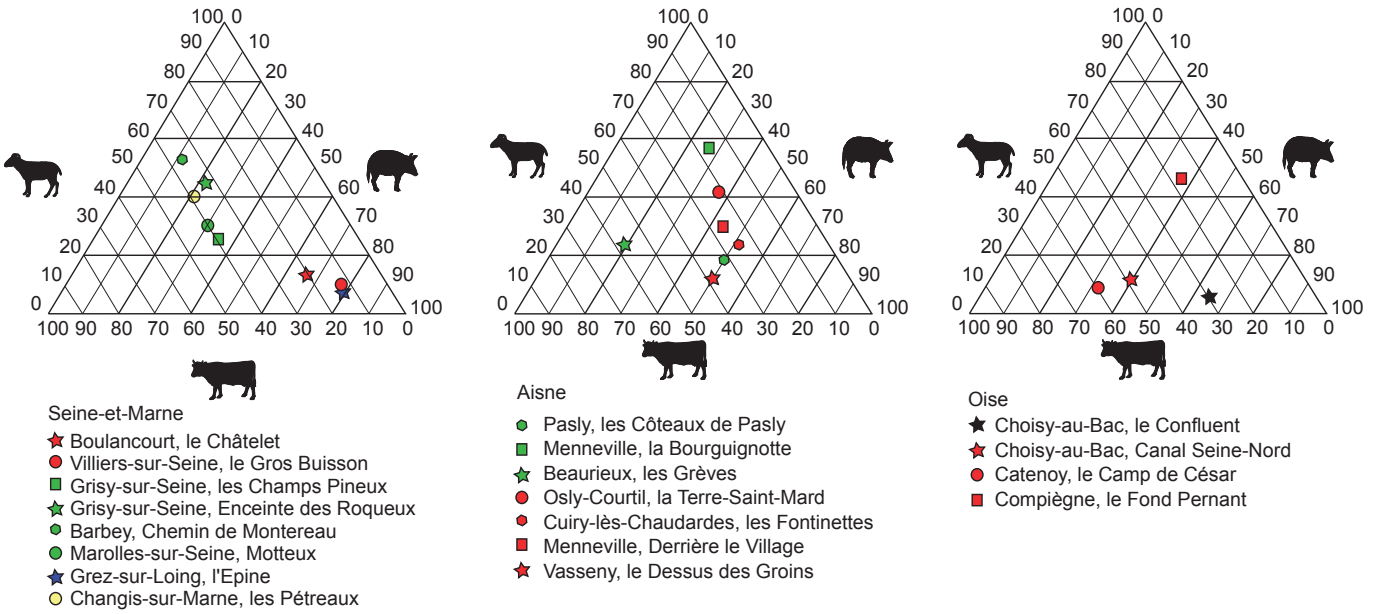


Fig. 64 : Fréquence des espèces domestiques principales dans les habitats pour les départements les mieux documentés.

mis de mettre en évidence la singularité de chaque site dans la composition du cheptel identifié avec, comme précédemment observé pour les sites franciliens, une importante variation de la part des caprinés et des porcs. Celle des animaux sauvages varie entre 1 et 17 % ; le cerf est majoritaire devant le sanglier.
Dans l'Oise, au Fond Pernant à Compiègne (496 os, 52 % déterminés), la part du porc et des caprinés est relativement proche (36 et 45,3 %). Les animaux sauvages représentent 1,2 % du corpus (Méniel 1984).
En Normandie pour l'âge du Bronze moyen/début du Bronze final, l'assemblage faunique du site de la Grande Pièce à Fontenay-le-Marmion (2 489 os, détermination à 45,4 %, Baudry 2018) se caractérise par l'importance du bœuf. Les espèces sauvages représentent 2,7 %, le cerf est majoritaire. Pour le Bronze final et les sites d'habitat d'Ifs - ZAC Object'Ifs Sud et AR67 (890 os, 63 % déterminés et 491 os, 75,3 % déterminés ; Auxiette in Besnard-Vauterin *et al.* 2020 ; Auxiette, Hachem 2021), les bovidés constituent l'essentiel du cheptel et le mouton complète dans des proportions non négligeables l'alimentation carnée. Quant au porc, il représente une infime part de la consommation et celle de la viande sauvage est très marginale. À Ifs - ZAC Object'Ifs Sud, l'estimation des âges des bovinés met en évidence un abattage préférentiel de jeunes individus de moins de 2 ans. La consommation de viande de moutons juvéniles est privilégiée ; quelques bêtes de moins de 5 mois témoignent peut-être d'un contrôle de l'abattage pour la stimulation de la production de lait, mais les effectifs sont trop faibles pour que l'on puisse l'affirmer totalement. La viande de porc provient essentiellement d'animaux ayant atteint peu ou prou leur maturité pondérale, soit autour de 2 ans. À Fontenay-le-Marmion comme à Ifs, la place des bovinés dans le(s) troupeau(x) apparaît comme un signal fort de la constitution des cheptels des sites du Nord-Ouest, avec le porc très en retrait. Cette orientation sera maintenue pour les périodes ultérieures de la Protohistoire (Auxiette *et al.* 2011).
Ces consommations dites « domestiques » interviennent dans un cadre familial strict ou élargi et elles ne peuvent être envisagées quotidiennement. L'abattage des animaux semble opportuniste et dans la plupart des habitats, une part des bêtes n'a pas atteint l'optimum pondéral auquel on s'attend pour bénéficier du maximum de rendement boucher. Celui d'un bœuf en particulier pose la question de la distribution des viandes – grosses quantités – et de leur consommation,

immédiate ou différée. L'hypothèse de la mise à mort d'un bœuf, le plus souvent juvénile, à un moment précis de l'année est proposée ainsi que le partage et la consommation immédiate par un ensemble de convives réunis pour cette occasion. Ces pratiques qui sortent de l'ordinaire, mais restreintes à l'échelle d'une petite communauté trouvent peut-être leur origine dans l'organisation de fêtes liées au calendrier agricole qui scande la vie des communautés ; il n'est pas exclu que porcs et moutons soient aussi consommés lors de ces fêtes, mais ils sont plus difficiles à mettre en évidence pour cette période contrairement au Hallstatt final/La Tène ancienne (moutons dans les silos ; Auxiette 2017a et b). Toutefois sur le site d'Ifs - AR67, deux fosses offrent des particularités notables par rapport aux autres : dans la première, de nombreux ossements de gigots de moutons proviennent de deux sujets ; dans la seconde, les restes fauniques exclusivement composés d'ossements de deux moutons correspondent à des morceaux issus de gigots, de jarrets et de pieds. De rares dépôts de faune accréditent peut-être aussi la mise en place de rituels ayant impliqué la viande. La conservation, la composition et l'organisation (mise en scène ?) de ces ensembles les démarquent nettement des rejets alimentaires fragmentaires.

À la Grande Pièce à Fontenay-le-Marmion, il faut signaler la présence de plusieurs crânes presque complets et d'un lot d'os de bovins non fracturés issus des niveaux de remplissage des fossés (Baudry 2018). À Ifs - ZAC Object'Ifs Sud, un ensemble d'os de bœuf réunissant quelques côtes, des os longs et des ceintures s'organise autour d'une colonne vertébrale complète en connexion. Tous ces restes osseux appartiennent au minimum à deux sujets. Ce lot s'inscrit dans la fosse au milieu de deux amas de pierres calcaires.

Ces sociétés, très dépendantes des récoltes conditionnées par les saisons, pratiquaient vraisemblablement des rites dans lesquels les animaux ont été impliqués. Ces dépôts peuvent correspondre à des offrandes ou à des consommations particulières liées à certaines occasions, sans que leur ampleur dépasse cependant le cadre familial ou supra-familial.

Des consommations collectives

Parmi les sites remarquables d'Île-de-France, deux exemples situés en Seine-et-Marne apparaissent emblématiques et singuliers.

Le site du Châtelet à Boulancourt, sur cet éperon barré, installé en lisère du massif forestier de Fontainebleau, a livré 33 000 restes (détermination à 24 %, Bălăsescu *et al.* 2008) et 37 espèces ont été répertoriées. Les mammifères domestiques dominent largement le spectre faunique et le porc représente 61,4 % du corpus, alors que le bœuf et les caprinés sont très en retrait (19,1 % et 12,5 %). La part des mammifères sauvages s'élève à 3,5 % du nombre de restes ; le cerf, le sanglier et l'aurochs sont les principales espèces. L'auteur de l'étude a mis en évidence l'importance des jeunes bêtes, toutes espèces domestiques confondues, abattues bien avant d'atteindre leur optimum pondéral. Les âges d'abattage des porcs s'échelonnent de 2 à plus de 60 mois et se structurent en trois groupes au minimum. Le premier, constitué de sujets dont les âges au décès sont compris entre 6 et 12 mois (45 %), réunit la moitié des bêtes consommées parmi lesquelles 28 % étaient âgées de 8 à 10 mois. Le deuxième regroupe des animaux abattus entre 12 et 18 mois, soit un peu moins d'un tiers des animaux abattus (30 %) et dans le troisième, des individus sont abattus entre 20 et plus de 60 mois (20 %). Plus de la moitié des bœufs est abattue entre 6 mois et 2 ans (61 %) et parmi eux, la plupart entre 1 et 2 ans, puis entre 2 et 4 ans (19 %). Les caprinés sont préférentiellement abattus entre 6 et 12 mois (60 %), 21 % entre 1 et 2 ans.

Tout porte donc à croire que ces restes d'animaux domestiques ne traduisent pas toutes les activités d'élevage, mais qu'ils sont issus de bêtes tuées spécialement afin de produire des viandes de qualité, tendres et goûteuses. De toute évidence, ces vestiges fauniques évoquent des pratiques alimentaires plus que des systèmes d'élevage, et désignent une alimentation particulière à l'attention de certains consommateurs.

Le site aristocratique du Gros Buisson à Villiers-sur-Seine, daté de la transition entre l'âge du Bronze et le premier âge du Fer, se situe tout près du cours de la Seine, sur un micro-relief aménagé (Peake *et al.* 2009 et 2020). L'analyse d'abondants rejets fauniques (échantillon de 24 000 os, détermination à 70 % ; Auxiette *et al.* 2015 ; Auxiette, Peake 2020 ; Auxiette *et al.* 2020a) offre des perspectives d'étude inégalées. Trente-deux taxons ont été identifiés, parmi lesquels le porc et les animaux sauvages dont le cerf dominent. La faune domestique représente ± 84 % des restes ; le porc, 63 %, le bœuf et les caprinés, 12 % chacun. La proportion de faune sauvage apparaît élevée (16 %) avec une majorité de grands mammifères, dont le cerf en premier choix, puis le sanglier. Tous les assemblages sont caractérisés par une forte prégnance du porc et du cerf, les autres espèces sont souvent secondaires, voire tout à fait anecdotiques. La particularité de l'abattage s'exprime dans la grande diversité des âges des porcs, avec une large gamme de juvéniles. Parmi eux, 68 % ont moins de 1 an et 26 % ont été abattus entre 6 et 8 mois. On estime le nombre de porcs abattus à un minimum de 370 individus et à une quinzaine pour le cerf.

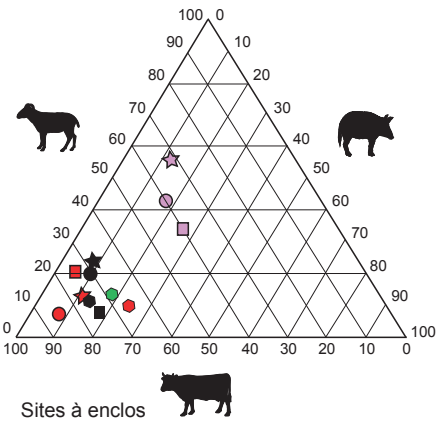
L'analyse a permis d'identifier des consommations hors norme, qui ne s'insèrent pas dans un cadre quotidien de sustentation ; ces résultats permettent de s'interroger non seulement sur la singularité du régime alimentaire des populations qui ont fréquenté cette place, mais également sur les manières de consommer et particulièrement sur la préparation des pièces de viande. Des réunions festives principalement enregistrées au printemps et à l'automne pendant lesquelles ont été consommées des quantités importantes de viandes de porc, de cerf et de sanglier semblent être la réponse la plus pertinente. Ce site est un *unicum* du point de vue de la consommation carnée.

Parmi les sites fortifiés de hauteur en Picardie occupés à la Protohistoire, celui du Camp de César à Catenoy a livré un corpus relativement conséquent de restes fauniques datés du Bronze final (4 600 restes, détermination à 50 % ; Méniel 1987), même si un doute subsiste sur leur attribution chronologique précise. L'auteur signale la prédominance du bœuf (60 % ; fig. 64) dont 50 % ont été abattus avant la quatrième année. Parmi les porcs, une partie des sujets est abattue en nombre avant 9 mois, mais les animaux abattus vers un an et demi prédominent. Il est signalé la faible part de la chasse (3 %), majoritairement du cerf. De nombreux taxons ont été identifiés comme à Boulancourt et à Villiers-sur-Seine. Patrice Méniel identifie la chasse comme un signe de forte valorisation symbolique et sociale.

Le site de plaine le Confluent de Choisy-au-Bac a fait l'objet de deux études distinctes du fait de deux épisodes de fouille à quarante années d'intervalle (± 7 200 os déterminés, NR total inconnu, Méniel 1984 et ± 12 500 os, détermination à 53 % ; étude G. Auxiette et L. Bedault) ; il est plutôt attribué au Hallstatt ancien. Le porc domine le spectre faunique dans les deux études et les caprinés sont très en retrait. La faune sauvage représente une faible part du corpus (0,6 et 3 %) ; le cerf est majoritaire. Pour les âges d'abattage, la première étude a mis en évidence la part sensiblement équivalente de l'abattage de « jeunes » et de « vieux » bœufs ; dans la seconde, un abattage apparaît majoritairement avant la quatrième année (60 %) avec une prépondérance de sujets âgés de 24 à 30

mois. La part des jeunes porcs abattus avant 12 mois et la part importante des caprinés abattus avant 2 ans signalés dans la première étude ne s'accordent pas totalement avec la seconde sans remettre en question les résultats globaux sur la consommation d'une part importante de viande de sujets n'ayant pas atteint leur optimum pondéral. Ce corpus représente des dizaines de sujets.
D'autres sites offrent un potentiel d'interprétation à mettre en regard avec les études de ces corpus les mieux documentés décrits ci-dessus.
En Picardie, le site de la Terre Saint-Mard à Osly-Courtil, partiellement exploré, a fait l'objet d'une étude partielle (± 1 200 os, détermination à 63,4 % ; Auxiette in Le Guen *et al.* 2005). La part des porcs et des caprinés est équivalente (32 et 33 %) et constitue le socle de l'alimentation carnée. La proportion de faune sauvage atteint 17 %. La consommation apparaît nettement orientée vers l'abattage de caprinés juvéniles de moins de 12 mois et de sub-adultes. De même, la viande de porc provient d'individus juvéniles et de jeunes adultes de 8 à 19 mois.
En Champagne-Ardenne, sur le site d'habitat extensif de Saint-Léger-près-Troyes/Buchères – Parc logistique de l'Aube, daté du Bronze final 2 et du BF 3b/Ha C, l'étude (partielle) d'un échantillon de faune (± 5 600 os ; détermination à 36,3 %, Auxiette, Hachem 2021) a permis de mettre en évidence une évolution de la consommation peut-être liée à un changement de « statut » du site : un élevage très important des caprinés s'observe au Bronze 2a avec une majorité de caprinés, dont l'essentiel des têtes est réservé aux productions secondaires. Ensuite, à partir de données plus lacunaires, on observe la part élevée du bœuf au Bronze final 2b/3a, puis enfin, contrairement au Bronze final 2a, les paysans de Buchères semblent s'orienter vers un élevage préférentiel du porc à partir du Bronze final 3b/Ha C. Pour l'ensemble de la séquence, les animaux sauvages représentent 5,4 % du corpus avec le cerf comme espèce dominante. Dans le même département, le site des Gossements à Villemaur-sur-Vanne a livré un ensemble conséquent d'ossements (3 580 os issus d'une seule structure, détermination à 37 % ; Hermetey 1994). Il est mis en évidence une proportion élevée de porcs et une contribution des animaux sauvages qui ne dépasse pas 1,6 %, sanglier et cerf majoritaires. L'estimation des âges au décès révèle l'importante part des porcs abattus entre 6 et 24 mois et un pic entre 1,5 et 2 ans. Parmi les bœufs, l'abattage de jeunes sujets de 1 à 2 ans est bien caractérisé, mais une autre partie de la population a atteint un âge avancé (6,5 ans et plus). La moitié des caprinés a été abattue entre 1 et 2 ans et une autre partie entre 2 et 4 ans.
Une autre catégorie de sites se distingue de ceux précédemment évoqués tant dans la structuration que dans la composition des assemblages fauniques. Plusieurs sites à enclos fossoyés, de formes plus ou moins circulaires et datés de l'âge du Bronze, sont connus dans les départements du Calvados, du Pas-de-Calais et de la Somme. Ils ont livré des ensembles de faune plus ou moins abondants, mais de composition particulière. Neuf sites contribuent à cette réflexion : six dans le Calvados : Mondeville – MIR daté du Campaniforme/Bronze ancien, l'Étoile attribué à la fin du Bronze moyen, ZI Sud (enclos jumelés) daté du Bronze moyen, Blainville-sur-Orne et Colombelles – Lazzaro 3 datés du Bronze ancien, Mondeville – Rue Nicéphore-Niépce daté du Bronze final ; deux dans le Pas-de-Calais : Étaples – ZAC du Domaine du Chemin des Prés daté du Bronze ancien/moyen et Guînes – Jardins du Couvent 2 daté du Bronze final/Ha ancien et le dernier dans la Somme à Abbeville – Mont à Cailloux-Sud du Bronze ancien/moyen (Auxiette, Hachem 2021 ; Auxiette 2023).
Le matériel faunique est le plus souvent réparti de part et d'autre de l'entrée et parfois face à l'entrée, mais cela n'exclut pas la présence de rejets dispersés. Les spectres fauniques sont caractérisés par des nombres de restes variables (de

Fig. 65 : Fréquence des espèces domestiques principales dans les enclos pour le Nord-Ouest de la France.



Sites à enclos
- Abbeville
- Étaples
- Guînes
- Blainville
- Colombelles
- Mondeville, MIR
- Mondeville, l'Étoile
- Mondeville, ZI Sud
- Mondeville, Rue Nicéphore-Niépce

Habitats Basse-Normandie/ Pas-de-Calais
- Ifs 1
- Ifs 2
- Roeux

± 150 à 801) et par un taux d'ossements déterminés assez élevé, qui dépasse 70 % dans six cas sur neuf. L'omniprésence du bœuf se remarque avec des fréquences supérieures à 65 % du NR3 pour tous les sites, contrairement aux sites d'habitat (fig. 65). Les estimations des âges mettent en évidence l'abattage préférentiel de bêtes juvéniles dans des proportions significatives, à l'exception de Blainville (bœufs adultes). Parmi les parties anatomiques, les éléments de la tête apparaissent en grand nombre, les os longs et les ceintures scapulaires sont préservés ou très peu fragmentés (à l'exception de Guînes) ; les NMI sont élevés. À partir de la récurrence de l'ensemble de ces paramètres, qui constituent de forts indices de ressemblance entre les assemblages et qui les rendent comparables, l'hypothèse de consommations « extraordinaires » à l'occasion de rassemblements dans des lieux dédiés est posée, rassemblements peut-être liés aux fêtes saisonnières qui marquaient le temps de ces paysans.

La nature de ces « réunions » festives peut trouver ses origines dans la complexification de la société. Ces petites communautés s'intègrent dans une structure complexe de dépendance au pouvoir d'un chef local qui, pour asseoir son autorité politique, économique ou cultuelle, organise à certains moments de l'année des rencontres où la consommation de viande tient une place de choix. Ces manifestations se traduisent par l'abondance, la spécificité de la composition des assemblages fauniques sélectionnés et les choix de consommer des animaux juvéniles. Le porc et le bœuf sont plébiscités, les animaux sauvages font exception (Villiers-sur-Seine).

Ces rassemblements communautaires peuvent s'inscrire aussi dans le cadre d'événements spécifiques, par exemple les mariages, les cérémonies de passage, les rites liés à la scansion du temps/des saisons, événements où la contribution de la communauté tout entière est requise pour la préparation de la fête et l'élaboration des mets.

Conclusion

Au terme de ce tour d'horizon qui renseigne sur les cheptels, souvent de petites tailles, on retiendra d'emblée la grande diversité des pratiques d'un site à l'autre, avec la variation de fréquence des animaux au sein de la triade domestique et des modalités d'exploitation ; se remarque aussi la part de la faune sauvage qui diminue par rapport au Néolithique. Certains assemblages permettent de discuter plus finement des choix de consommation avec la sélection de jeunes sujets, mais aussi des étapes de traitement des pièces de viande. Ces assemblages particuliers évoquent des moments de consommation réunissant des populations autour d'événements collectifs et d'autres pratiques qui ne sont pas directement liées à la subsistance. Les dépôts osseux posent la question de motivations plus symboliques (Auxiette, Hachem 2021) dans la lignée de celles établies au sein des assemblages fauniques des grandes enceintes du Néolithique moyen (Hachem *et al.* 2016) et qui se poursuivent ainsi à l'âge du Bronze (Auxiette et al. 2020b) ; elles vont s'atténuer au cours du premier âge du Fer, plus centré sur des pratiques familiales (Auxiette 2017b).

La faune des palafittes du Bronze final des Alpes françaises : un potentiel peu exploité

Anaïs de Roux

Les habitats palafittiques constituent une forme d'implantation très particulière des communautés protohistoriques. Durant le dernier tiers du Bronze final, ces stations connaissent un essor considérable, avec des occupations denses et structurées. En France, plus d'une vingtaine de palafittes du Bronze final sont recensés dans quatre grands lacs alpins : Léman, Annecy, Bourget et Aiguebelette. L'approche archéozoologique est en mesure de s'appuyer sur des séries bien conservées, qui permettent d'aborder la reconstitution de la découpe bouchère ou des pathologies animales.

La station de Châtillon (Savoie)

Située au nord du lac du Bourget, la station de Châtillon (fig. 66) connaît une occupation de -906 à -814 et elle semble fonctionner en complémentarité avec celle voisine de Conjux 1 (-874 à -808). Les différentes interventions menées à Châtillon par André Marguet et Yves Billaud ont permis de mettre en évidence les axes structurants de l'habitat, avec des alignements de bâtiments, séparés par des ruelles. Un tel plan traduit une réelle pérennité de l'organisation de l'habitat au cours du temps (Billaud 2019). Le site a livré près de 11 000 restes osseux issus de cinq secteurs situés dans les espaces habités et dans des probables zones de dépotoirs. Les taxons domestiques représentent 82 % des restes osseux avec des proportions comparables entre les différents secteurs. Les 28 espèces animales identifiées comprennent, outre les six taxons domestiques caractéristiques de l'âge du Bronze (mouton, chèvre, bœuf, porc, cheval, chien), 22 espèces sauvages différentes. Cette faune riche et variée témoigne des différents biotopes fréquentés par les éleveurs, pêcheurs et chasseurs (fig. 67). La répartition des espèces domestiques montre de fortes similarités avec Conjux 1, en particulier la forte proportion de suidés qui correspondent à environ 47 % du nombre de restes déterminés (NMI de 32). La distinction entre porc et sanglier étant parfois complexe, il est délicat d'apprécier la part réelle de cet animal au sein de l'élevage. Si l'on suppose que les suidés domestiques prévalent ici, l'abondance d'individus âgés de moins de 2 ans (70 %) indique une recherche de viande et de graisse de qualité. Les ovicaprinés, chèvres et moutons sont bien présents (22 % du NR, NMI de 35). La forte proportion de jeunes individus indique aussi une recherche de viande majoritairement. Les bœufs sont beaucoup plus rares (11 % du NR, NMI de 9) ; quelques indices de traction sont perceptibles au travers des pathologies osseuses. Les chiens (six individus) et le cheval étaient aussi consommés comme en témoignent les nombreuses traces de découpe retrouvées sur les ossements. La proportion des espèces sauvages reste relativement élevée avec près de 18 % des restes déterminés. Plusieurs centaines de restes de poissons, parmi lesquels la truite, l'ombre et le chevesne, ont été mises au jour. D'autres taxons sauvages tels que la loutre, la cistude, l'oie, la bécassine et des oiseaux échassiers témoignent d'un certain éclectisme parmi les proies prélevées du milieu aquatique. La majorité des autres animaux sauvages qui composent le spectre de Châtillon sont plus ou moins fréquents durant l'âge du Bronze : cerf, aurochs, chevreuil, chamois, bouquetin, ours, blaireau, marte, putois, corvidé, lapin, hérisson et renard. Toutes ces espèces sont généralement affiliées à un habitat forestier ou de moyenne montagne, mais elles s'adaptent en réalité à des habitats assez variés.

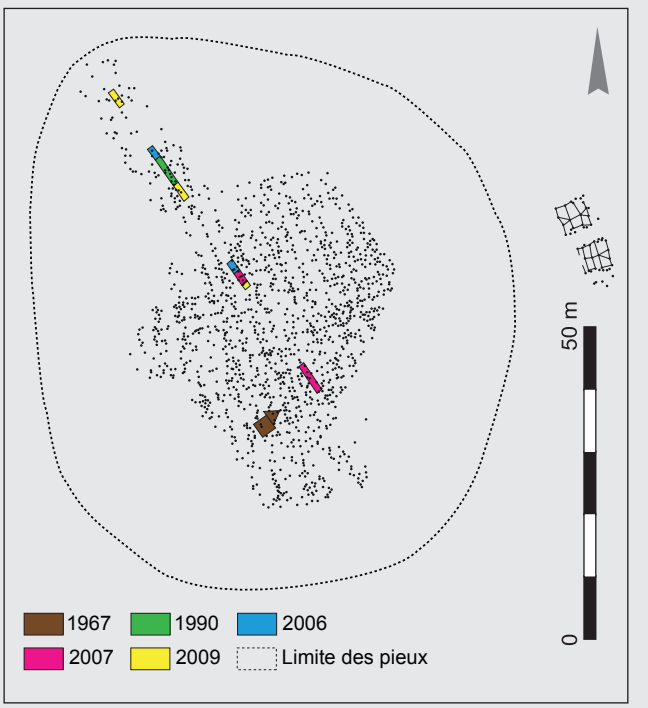


Fig. 66 : Les opérations de sondage du site de Châtillon (modifié d'après Billaud 2019).

Les restes osseux révèlent des différences dans la composition des profils squelettiques retrouvés. Si les suidés sont bien représentés par des restes issus de différentes parties, illustrant là des déchets de consommation, il en va différemment pour les ovicaprinés. La proportion de restes crâniens y est très importante, le nombre d'individus identifiés dépassant celui des suidés, malgré un nombre de restes osseux près de deux fois inférieur. Cette particularité est aussi perceptible sur la station voisine.

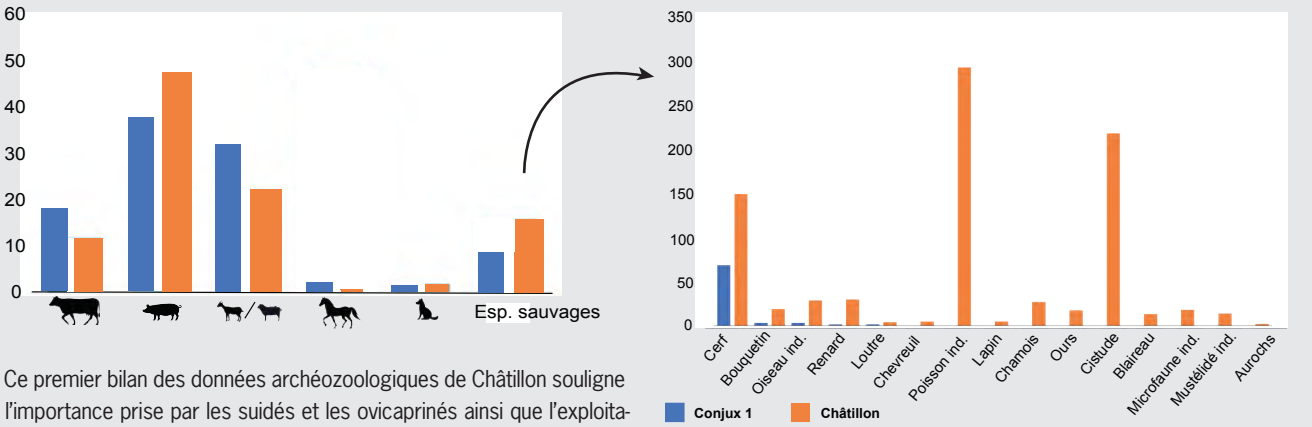


Fig. 67 : Comparaison des spectres fauniques de Châtillon et de Conjux 1. Les mêmes tendances de distribution sont perceptibles, mais sont plus marquées à Châtillon (A. de Roux).

Ce premier bilan des données archéozoologiques de Châtillon souligne l'importance prise par les suidés et les ovicaprinés ainsi que l'exploitation majoritairement carnée des différentes espèces. La surreprésentation des crânes d'ovicaprinés indiquerait que les parties charnues ont pu être consommées en différé par les habitants, ou bien qu'un traitement supplémentaire des morceaux a pu avoir lieu avec, comme finalité, la conservation (fumage, salaison). Ces résultats dénotent d'ores et déjà des différences avec les palafittes suisses où les ovicaprinés sont majoritaires et suivis par les bœufs (fig. 68), alors que les porcs se trouvent généralement en de faibles proportions (Stopp 2015). La prédominance de la consommation du porc est un élément assez rare dans les Alpes pour le Bronze final ; on retrouve cette tendance essentiellement sur les sites de hauteur dans les montagnes du Jura, comme à Möriken ou Wittnau (Schibler 2017 ; Schibler, Studer 1998). Cette préférence pourrait être liée à des stratégies d'adaptation spécifiques aux besoins de ces populations. La part élevée et la variété des activités cynégétiques tendent aussi à s'accorder avec un éventuel statut particulier des habitants bien qu'il ne faille pas exclure les biais taphonomiques de surreprésentation des espèces identifiées par peu de restes. Ces différents résultats montrent la particularité de ce site qui pourrait être rapproché des habitats considérés comme « élitaires », soulignée par une organisation spatiale rigoureuse ainsi que par un mobilier céramique à caractère ostentatoire (Billaud 2007, 2013, 2018). L'étude archéozoologique globale sur les autres sites du Bourget visera à préciser et à comprendre la relation qu'entretiennent ces différents sites avec leur environnement et entre eux.

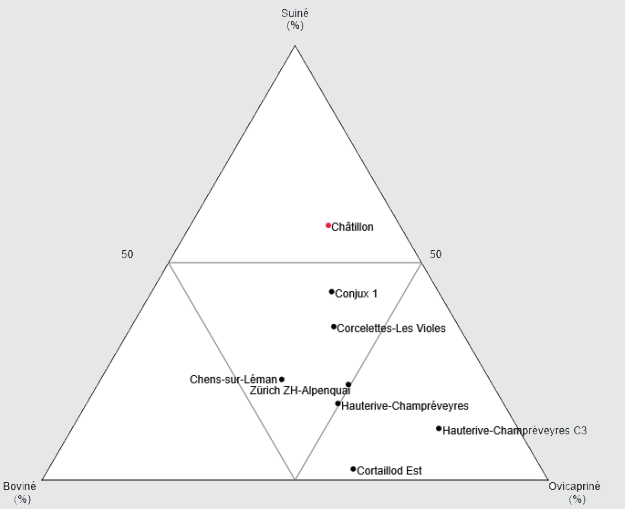


Fig. 68 : Proportions des espèces domestiques principales de Châtillon et des sites lacustres proches (Néré, Isnard 2012 ; Schibler 2017 ; Stopp 2015). Le site de Châtillon se démarque par la présence importante de suidés (A. de Roux).

L'exploitation des coquillages, crustacés et oursins à l'âge du Bronze en France

Caroline Mougne, Catherine Dupont, Tatiana Theodoropoulou

Durant l'âge du Bronze, les sociétés atlantiques et méditerranéennes ont exploité et utilisé les mollusques, les crustacés et les oursins pour différents usages. Ces invertébrés marins sont largement consommés à l'époque par les populations littorales jusqu'à 20 km environ du trait de côte. Ils sont collectés à pied sec sur l'estran ou à de faibles profondeurs. Les milieux rocheux sont majoritairement exploités

et ce type de substrat a pu être privilégié du fait d'une plus grande accessibilité des espèces qui y vivent, dans la mesure où ces dernières peuvent être repérées directement sur le rocher comme les patelles (*Patella sp.*), les moules (*Mytilus sp.*) ou encore les troques (*Trochidae*). Les crustacés et les oursins, cachés sous les pierres du rivage tapissées d'algues ou dans les mares, étaient également collectés. Les milieux sableux et vaseux sont exploités, quant à eux, majoritairement sur le littoral atlantique normand et charentais, pour la consommation de bivalves fouisseurs comme la coque (*Cerastoderma edule*), la scrobiculaire (*Scrobicularia plana*) et le couteau (*Solen marginatus*), ou sur le littoral méditerranéen, dans les estuaires et les étangs du golfe du Lion, pour la coque (*Cardiidae*), la palourde (*Ruditapes decussatus*) et la mactre (*Mactra stultorum*).

Sur la façade atlantique, les espèces découvertes sur les sites archéologiques révèlent généralement une collecte sélective, non représentative de l'ensemble de la variété disponible sur place, ce qui suggère des choix culturels. En effet, en Normandie, sur les sites du Bronze ancien (Lazzaro 3 à Colombelles, le Planître à Ouistreham, la ZAC Terres d'Avenir à Blainville-sur-Orne et les Vallons de Luc à Luc-sur-Mer) et du Bronze final (le Clos des Châtaigniers à Mathieu), la moule, la coque et la scrobiculaire sont collectées pour l'alimentation. Toutefois, ces trois espèces sont quasiment absentes des sites en Bretagne au Bronze ancien (Beg ar Loued sur l'île de Molène et Porz ar Puns à Béniguet), au Bronze moyen (Mez Notariou à Ouessant) et au Bronze final (île Balanec), les habitants préférant majoritairement la patelle et le monodonte (*Phorcus lineatus*). En Aquitaine, la diversité des coquillages consommés est plus large au Bronze ancien (la Vaurie à Périgny, passe de l'Écuissière à Dolus-d'Oléron et Grands-Champs à Longèves) et au Bronze final (Cottes Mailles à Aytré), avec la patelle, le couteau, la coque et la scrobiculaire. Les crustacés comme le crabe sillonné (*Xantho sp.*), le tourteau (*Cancer pagurus*) et le pouce-pied (*Pollicipes pollicipes*), ainsi que l'oursin violet (*Paracentrotus lividus*) ont été découverts uniquement sur les îles de la mer d'Iroise (Bretagne) (fig. 69).

Sur la façade méditerranéenne, la consommation des mollusques par les populations de l'âge du Bronze est peu connue. Elle semble occuper une place moins importante dans l'alimentation que sur son homologue atlantique. Il s'agit plutôt d'un modèle d'exploitation opportuniste sur des côtes tantôt sableuses, tantôt rocheuses. Les quelques sites de cette période (essentiellement les sites du Camp-Redon du Bronze ancien-moyen et du Collet-Redon du Bronze ancien) ont livré une vingtaine de restes de mollusques chacun, mais ils se distinguent par une grande diversité sans préférence prononcée pour certaines ressources. Les espèces principalement consommées sont les coques, les patelles, les troques, les murex, les palourdes, les moules, les mactres, ou alors les peignes glabres (*Flexopecten glaber*) et les coquilles Saint-Jacques de Méditerranée (*Pecten jacobaeus*) (fig. 69). Ainsi, la valeur attribuée aux invertébrés marins dans l'alimentation pouvait varier. Ils ne paraissent pas avoir été consommés quotidiennement, à part peut-être sur certains sites insulaires bretons du Bronze ancien (Beg ar Loued, île de Molène) et du Bronze moyen (Mez Notariou, Ouessant). La plupart du temps, ils servaient de compléments alimentaires, permettant de diversifier l'ordinaire. La chair des coquillages marins et des oursins pouvait être consommée crue, cuite et même être conservée pour une utilisation ultérieure. Il est aussi envisageable que leur chair ait servi à la confection de sauces. Certains stigmates observés sur les restes permettent de savoir comment ces coquillages et crustacés ont été préparés. Des patelles et des crabes présentent, par exemple, des traces de chauffe : pour les premières sur leurs apex et pour les seconds sur leurs pinces (site de Beg ar Loued, île de Molène), signes d'un contact direct avec la braise.

Outre leur place dans l'alimentation, les invertébrés marins ont également joué un rôle dans plusieurs activités artisanales durant l'âge du Bronze.
Pour la parure, au moins neuf espèces de coquillages ont servi de matière première, à savoir le cyprée (*Trivia monacha*), la littorine obtuse (*Littorina obtusata*), le murex (*Ocenebra erinaceus*), la colombelle (*Colombella rustica*), le cône (*Conus sp.*), la nasse réticulée (*Tritia reticulata*), la coque (*Cerastoderma sp.*), l'amande de mer (*Glycymeris sp.*) ou encore le dentale (*Antalis sp.*) (fig. 70). Ces parures sont découvertes le long du littoral dans des contextes domestiques (comme à Porz ar Puns sur l'île de Béniguet daté du Bronze ancien ou Mez Notariou sur l'île d'Ouessant daté du Bronze moyen) et funéraires (le vallon de Pié Fouquet à Rognes daté du Bronze ancien et le site de la ZAC du Clos Neuf à Démouville daté du Bronze moyen). On les retrouve également dans l'hinterland jusqu'à 300 km environ uniquement sur des sites funéraires (pour exemple le Mas de Champ-Redon à Luxé et les Chemerets à Cournon-d'Auvergne, datés du Bronze ancien, et les Grèves de La Villeneuve à La Villeneuve-au-Chatelôt, site daté du Bronze final). Les collections étudiées se caractérisent par leur hétérogénéité car les coquilles peuvent être simplement percées ou bien transformées en perles discoïdes. Une différenciation marquée entre les espèces réservées à la parure et celles destinées à la consommation est observable durant l'âge du Bronze, constat déjà réalisé pour le Mésolithique et le Néolithique. Globalement, il semblerait qu'à l'âge du Bronze la coquille pour la confection de la parure soit remplacée progressivement par les métaux, matériaux plus résistants et permettant de créer des formes plus complexes.
Les restes d'invertébrés marins, et tout particulièrement les coquilles de mollusques, sont aussi utilisés comme matériaux de construction. Sur la façade atlantique, un tel recyclage de coquilles est connu dans la construction des murs ainsi que pour l'assainissement des sols. Cette réutilisation concerne principalement un taxon, à savoir la patelle, fortement consommée en contexte insulaire breton au Bronze ancien sur le site de Beg ar Loued. La reprise de ces coquilles après consommation est liée à leurs quantités disponibles et à leurs propriétés physico-chimiques. En effet, elles résistent aux pressions mécaniques, drainent les flux d'eau et sont perméables, absorbant l'humidité ambiante, souvent importante en milieu côtier. D'autres usages relevant de l'utilitaire ou de l'artistique sont envisageables pour certaines coquilles, telle la grande conque (*Charonia lampas*), le plus grand gastéropode méditerranéen, qui aurait servi comme récipient ou trompe sonore sur le site de Collet-Redon à Martigues par exemple, daté du Bronze ancien.
Enfin, les invertébrés marins sont parfois repérés sous forme de dépôts votifs, d'offrandes alimentaires ou encore de restes de repas singuliers ou collectifs. En Bretagne, des offrandes alimentaires ou des vestiges de repas composés de coquillages marins, de crustacés et d'oursins ont été découverts en milieu funéraire au Bronze ancien (plusieurs tumulus à Clohars-Carnoet à Doëlan et coffres funéraires à Lestohan à Douarnenez) et en milieu cultuel au Bronze moyen (sanctuaire de Mez Notariou à Ouessant) et au Bronze final (dépôts métalliques sur l'île de Penfret dans les Glénan à Fouesnant et sur les sites de Lestalia à Plomeur et de Lividic à Plounéour-Trez). En Aquitaine, le site de la Vaurie à Périgny, daté du Bronze ancien, a livré les restes d'un repas en milieu probablement cultuel. De même en Normandie, des coques et bucardes (*Acanthocardia sp.*) ont été déposées aux entrées d'un enclos elliptique du Bronze ancien découvert sur la ZAC Terres d'Avenir à Blainville-sur-Orne. Ainsi, les invertébrés marins devaient jouer également un rôle significatif au sein des systèmes de pensée et de croyances des populations de l'âge du Bronze.

Fig. 69 : Exemples d'espèces d'invertébrés marins consommées durant l'âge du Bronze sur les façades atlantique et méditerranéenne françaises (clichés C. Mougne et T. Theodoropoulou).

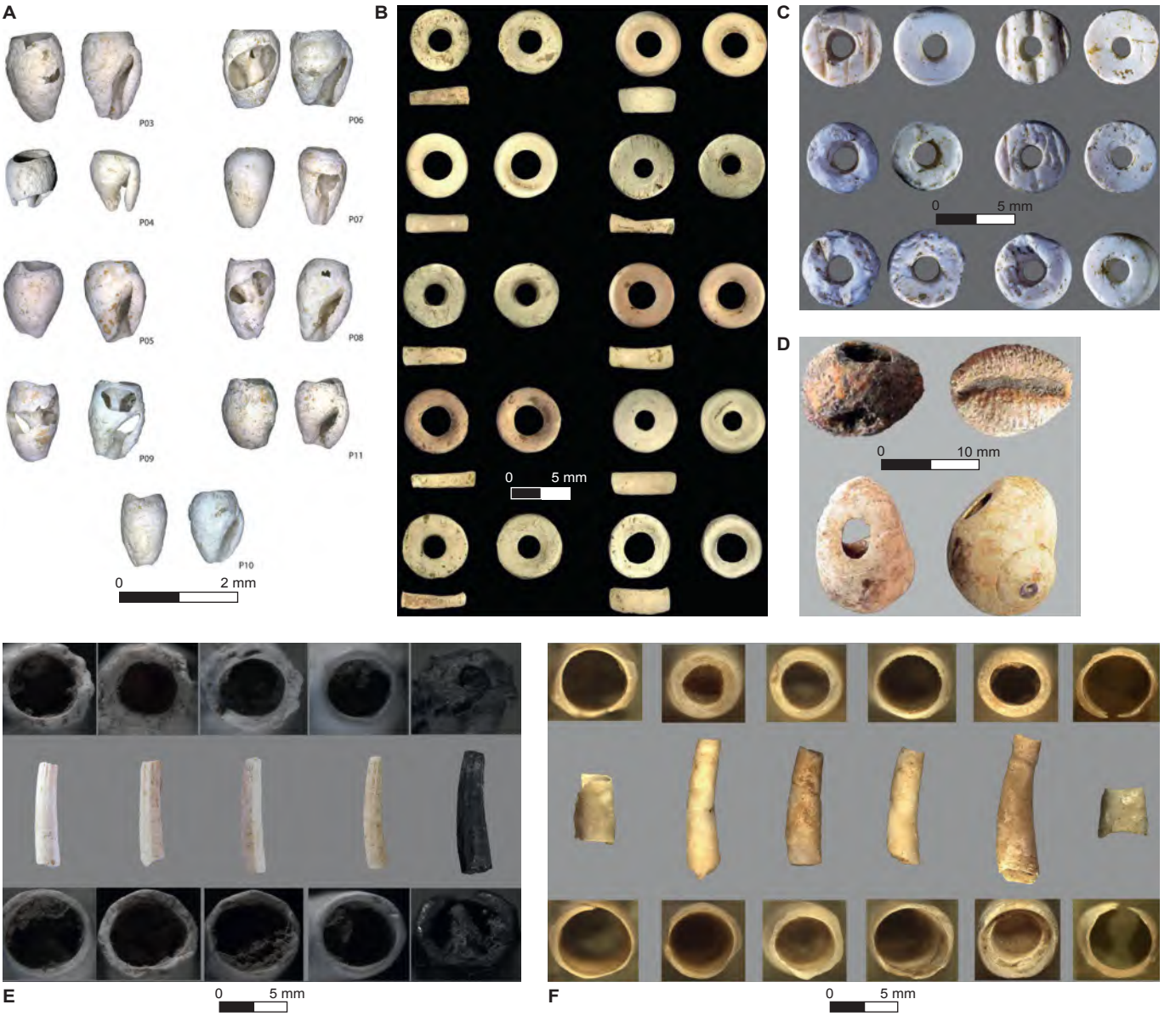


Fig. 70 : Exemples de parures en coquille marine découvertes en France pour l'âge du Bronze : A. Columbelles rustiques (Columbella rustica) et cône (Conus ventricosus) découverts dans une sépulture d'enfant sur le site des Chemerets (Cournon-d'Auvergne, Puy-de-Dôme), datée du Bronze ancien (cliché M. Minotti) ; B. Perles discoïdes de coque (Cerastoderma sp.) découvertes dans deux tombes (adulte et enfant) sur le site du Mas de Champ-Redon (Luxé, Charente), datées du Bronze ancien (cliché C. Mougne) ; C. Perles discoïdes réalisées en coquille en coque (Cerastoderma sp.) découvertes en association avec un dépôt de vases sur le site des Grèves de La Villeneuve (La Villeneuve-au-Chatelôt, Aube), datée de la fin du Bronze final (cliché C. Mougne) ; D. Cyprée (Trivia sp.) et littorine obtuse (Littorina obtusata) découvertes en contexte domestique sur le site de Mez Notariou (Ouessant, Finistère) datées du Bronze moyen (cliché C. Mougne) ; E. Dentales (Antalis sp.) découverts en contexte cultuel sur le site de la Vaurie (Périgny, Charente-Maritime) datés du Campaniforme/Bronze ancien (cliché C. Dupont) ; F : Dentales (Antalis sp.) découverts dans une tombe d'enfant sur le site de la ZAC du Clos Neuf (Démouville, Calvados) datés du Bronze moyen (cliché C. Mougne).

Le sel à l'âge du Bronze en France

Cyril Marcigny, Olivier Weller

Dans le jeu des échanges à l'échelle de l'Europe, la question du métal ou de certains matériaux « de prestige » a été largement débattue dans la littérature archéologique. Des recherches plus récentes mettent désormais l'accent sur la valorisation d'autres types de ressources naturelles, comme le sel (Kern *et al.* 2009 ; Harding 2013). Parce qu'il s'agit d'une ressource inégalement répartie, le sel constitue un enjeu économique majeur pour les sociétés anciennes. En archéologie, le regain d'intérêt que suscite la problématique de la production du sel a mis en lumière une exploitation plus ou moins intensive de toutes les ressources disponibles dès le Néolithique, que ce soit sous forme solide (sel gemme, plantes halophytes ou sédiments salés) ou liquide (eau de mer, sources salées) (Weller 2015).
En ce sens, le sel peut être compris comme un indicateur de plus dans la lecture des facteurs qui ont induit les connexions entre les régions européennes, produisant le phénomène de globalisation ou de *bronzization* pour reprendre le terme proposé par Helle Vandkilde (2016). Cette problématique est désormais bien assimilée pour les régions centre- et est-européennes, mais est largement sous-estimée en France malgré un potentiel réel (fig. 71).

Le bouillage

En Europe, trois types d'exploitation de sel sont connus à l'âge du Bronze : le sel gemme est exploité en mines en Espagne ou en Autriche ; il peut aussi être exploité en surface à l'aide de dispositifs en bois par dissolution en Roumanie et Ukraine ; la troisième technique, la plus fréquente en France, est l'exploitation par chauffe artificielle de saumure. Cette dernière est connue sur le littoral de la Manche et de l'Atlantique (peut-être même en Méditerranée) ou autour des sources salées disponibles en Europe continentale (des Carpates aux sources de l'Est de la France). L'attention se portera ici principalement sur ce dernier type de production, bien identifié sur plusieurs sites français grâce à la présence de briquetages : fragments de piliers, briques, godets, barquettes ou autres colifichets pour reprendre la terminologie en usage pour les périodes de la fin de la Protohistoire. Ces objets spécifiques, destinés à être jetés après utilisation, illustrent les techniques mises en œuvre pour l'obtention de pains de sel (et leurs évolutions technologiques), mais aussi sa consommation au cours des II^e^ et I^er^ millénaires av. n.è.
Dans le détail, le bouillage est relativement simple à mettre en œuvre car il s'agit de constituer une solution de base, à forte salinité, par raclage et lavage de sablons (sur l'estran par exemple) ou par captage des sources salées, puis de chauffer cette solution dans de petits récipients en terre cuite (des godets ou des augets, destinés à être brisés ensuite), calés par des boulettes d'argile ou de limons et disposés sur des fourneaux soutenus par des piliers et des briques. À l'issue de cette cuisson, après plusieurs heures de renouvellement de la saumure dans les récipients, un pain de sel est formé par cristallisation.
L'ensemble de cette industrie produit d'énormes quantités de déchets amoncelés à proximité des sites de production caractérisés par l'accumulation de ces rebuts d'activité : charbons de bois et/ou amas d'argile cuite (pièces techniques, godets, barquettes…). Les sites de consommation se voient identifiés par des fragments de godets ou augets retrouvés dans les dépotoirs des habitats, en particulier les parties sommitales des récipients souvent piégées lors de la cristallisation du sel.

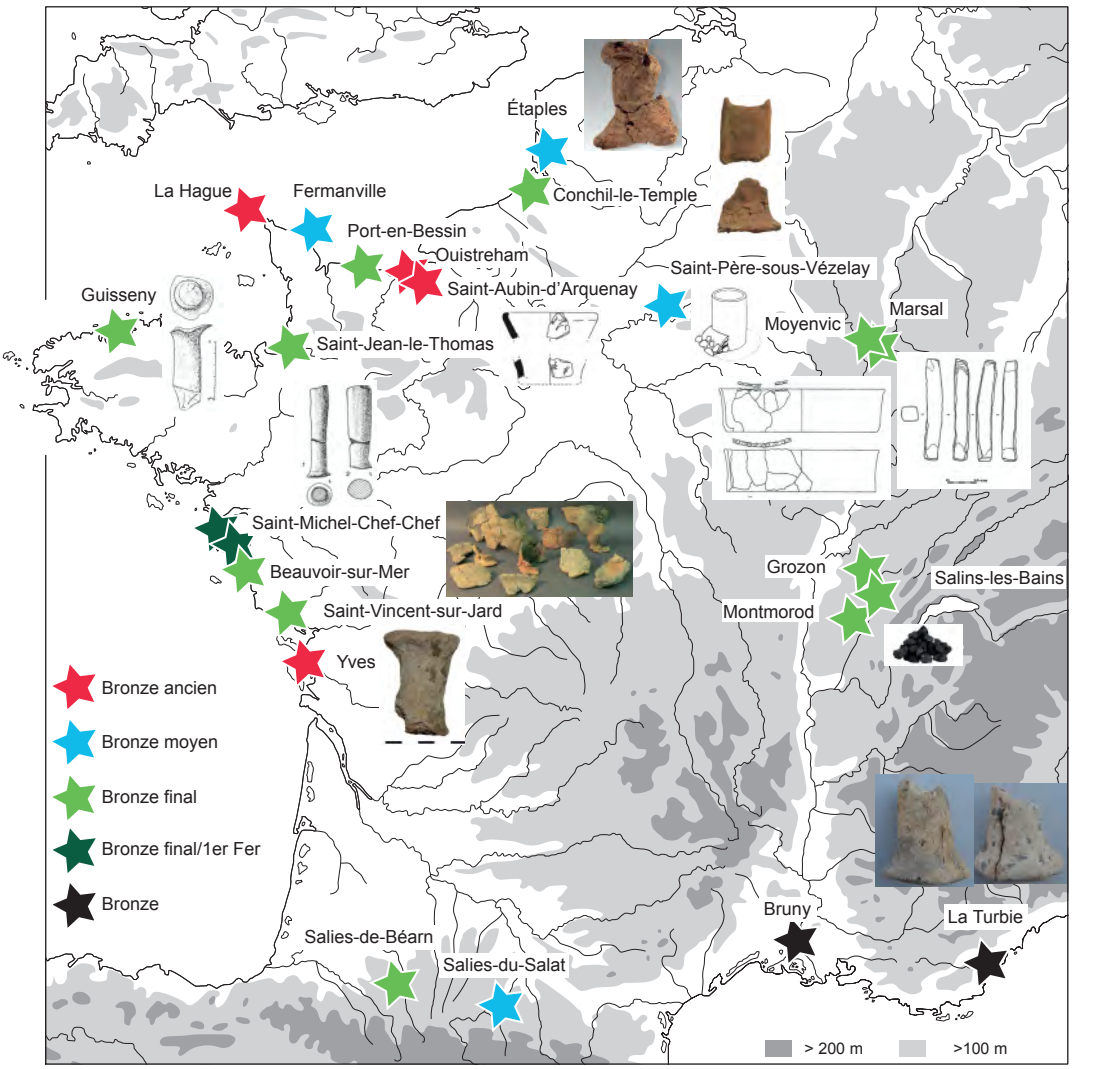


Fig. 71 : Les différents sites en lien avec la production de sel en France (DAO C. Marcigny, Inrap).

À l'intérieur des terres : les sources salées

En Lorraine, dans la vallée de la Seille, avec un volume de déchets estimé entre 3 et 5 millions de mètres cubes pour les âges des Métaux, deux fouilles préventives à Moyenvic ont permis de dégager l'un des rares établissements de saunier de l'Est de la France. Étudié sur un hectare, le site a livré une quarantaine de fours répartis sur près de quinze petits ateliers disséminés sur une pente dominant une source salée. Si la chronologie de ces ateliers n'est pas totalement assurée, certains d'entre eux sont clairement utilisés au cours du Bronze final. Ils associent des fourneaux en U qui supportaient une grille, constituée de briques en argile, sur laquelle reposaient les récipients à sel qui prennent ici la forme de grandes cuves de 50 à 70 cm de diamètre pour une dizaine de centimètres de hauteur.

Dans le Sud-Ouest de la France, ce sont les sources salées situées en piémont ou en zones de petite montagne qui ont fait l'objet d'exploitations durant l'âge du Bronze. Outre l'exploitation des sources de Salies-de-Béarn datée de la fin du Bronze moyen/début du Bronze final, la fouille préventive conduite à Salies-du-Salat a ainsi permis la mise au jour d'un établissement daté de la fin du Bronze ancien et du Bronze moyen. Des cuves destinées à concentrer la saumure, des éléments de briquetage et des foyers témoignent de la fabrication de pains de sel.

En Franche-Comté, région riche en sources salées fortement concentrées, aucun déchet de terre cuite ou élément de briquetage n'a jamais été identifié, mais de puissantes couches cendro-charbonneuses s'accumulent en aval de plusieurs sources jurassiennes. Dès le Bronze moyen, l'intensification de la production de sel est à mettre en relation avec une croissance démographique notable (Pétrequin, Weller 2007).
L'intérêt pour les sources chlorurées sodiques, même peu concentrées, est également illustré en Bourgogne avec une exploitation de sources très faiblement minéralisées des Fontaines Salées à Saint-Père-sous-Vézelay avec un fort investissement technique (19 captages monoxyles en chêne, aménagements des ouvertures de puits, barrage en argile…) remontant au XXIII^e s. av. n.è. et se poursuivant jusqu'à la fin de l'âge du Bronze (Bernard *et al.* 2008).

Sur le littoral de la Manche et de l'Atlantique : le sel de mer

Sur le littoral, quelques sites d'atelier sont encore préservés malgré l'érosion qui a dû très probablement en faire disparaître des centaines.
Les sites consommateurs, à proximité de la côte, livrent quelques briquetages : des godets ou augets principalement et plus rarement quelques piliers. Les sites principaux sont Saint-Aubin-d'Arquenay et probablement Yves pour le Bronze ancien, Port-en-Bessin-Huppain et Beauvoir-sur-Mer pour le Bronze final. Les piliers de forme tronconique découverts dans la grotte Barriéra à La Turbie, uniques vestiges pour le littoral méditerranéen, complètent ce petit corpus malgré une imprécision de datation pour ces briquetages qui ne sont pas sans évoquer ceux du Bronze ancien et moyen.
Les sites producteurs sont mieux représentés, mais ont rarement fait l'objet de fouilles extensives permettant de comprendre le fonctionnement des ateliers. Au Bronze ancien, les sites de la Hague et de Ouistreham sont les seuls ateliers connus. Le premier est une vaste dépression, probablement naturelle, comblée de rejets divers (cendres, charbons, soles de four et briquetages) datés des XVIII^e-XVII^e s. av. n.è. Le second, attribué à la même séquence chronologique, est un site arasé, mais qui comprend un fossé circulaire et quelques fosses semblant délimiter un atelier reconnu grâce aux nombreux déchets caractéristiques. Pour le Bronze moyen, outre le site d'Étaples, seul le site de Fermanville correspond à un atelier ; la lecture fine en demeure cependant délicate du fait d'une réoccupation du site au second âge du Fer. Toutefois, au sein de ce palimpseste un foyer à pierres chauffées a pu être utilisé pour concentrer la saumure, associé à un niveau archéologique comprenant de nombreux briquetages dont des piliers trifides, des barquettes et des cales. Le site de Saint-Jean-le-Thomas pose plus de questions, car une seule structure de combustion a pu être dégagée. Le Finistère a également livré, dans les années 1960, des éléments de briquetage du Bronze final, recueillis sur le site de Curnic à Guisseny. Il s'agit de piliers en « trompette » en association avec des empierrements circulaires, délimités par des pierres plantées, qui ont été interprétés comme la base de fours.
Sur le littoral atlantique, de la Charente-Maritime à la Bretagne, les découvertes sont plus nombreuses et de véritables établissements de bouilleurs de sel du Bronze final ont été identifiés et étudiés. L'abondance des éléments de briquetage, en particulier des piliers en « trompette » et des augets de forme cylindrique sur les sites de Boucaud et de Préfailles à Saint-Michel-Chef-Chef, a permis de tenter une restitution des fours : les piliers sont placés dans une fosse et soutiennent des dalles sur lesquelles sont placés les augets.

Produire par évaporation en Méditerranée ?

Il est probable que dans les régions les plus chaudes d'Europe, notamment en Méditerranée, le sel ait été produit en bordure des lagunes ou étangs côtiers grâce

à l'évaporation solaire. Cette technique, décrite par Pline l'Ancien, laisse malheureusement peu de traces et limite, de fait, les observations archéologiques dans ces milieux où les dynamiques sédimentaires peuvent également être très importantes.

En guise de conclusion : érosion et détection

Si la recherche française sur la production de sel à l'âge du Bronze n'en est qu'à ses prémices, l'ensemble des indices collectés (captages, briquetages, déchets cendro-charbonneux) signe déjà une production bien loin des seuls besoins locaux et en lien avec une certaine accumulation de richesses (dépôts métalliques…). Reste encore à explorer de façon plus systématique de nombreuses régions en France, que ce soit sur le littoral soumis à l'accélération de l'érosion marine (microfalaises, plages) ou aux abords des sources salées continentales (anciens captages en bois rencontrés au XIX^e^ siècle lors de l'essor du thermalisme, recherche d'accumulations cendro-charbonneuses et identification de céramique spécifique).

La paléonutrition des populations de l'âge du Bronze en France. Apport des approches isotopiques

Estelle Herrscher, Alessandra Varalli

Les études sur l'alimentation à l'âge du Bronze en France s'appuient principalement sur des études archéobotaniques (Bouby 2014 ; Toulemonde *et al.* 2022) et archéozoologiques (Auxiette *et al.* 2015). Concentrées principalement dans le nord de la France, dans le Bassin parisien ou le sud de la France, dans le sillon rhodanien, ces études livrent des informations essentielles sur les ressources alimentaires végétales et animales consommées par les groupes humains. Si les recherches en cours dans ces domaines s'attachent à dépasser ces zones géographiques circonscrites, pour certaines encore inexplorées sur le territoire français, il est intéressant de noter que les développements méthodologiques récents en archéométrie permettent, depuis une vingtaine d'années, de compléter et de renouveler les connaissances sur des points plus spécifiques de l'alimentation des sociétés passées. Les analyses isotopiques, notamment réalisées à l'échelle individuelle et non plus à celle d'un assemblage chronostratigraphique, ont permis l'analyse de la variabilité des pratiques alimentaires au sein des groupes humains dans le but de cerner, d'une part, les facteurs environnementaux, biologiques et socioculturels qui modèlent les comportements et, d'autre part, la contribution différentielle des certaines ressources à l'alimentation humaine. Ces études isotopiques individuelles, combinées aux études archéobotaniques et archéozoologiques ainsi qu'aux études des résidus alimentaires piégés dans les céramiques, apportent des informations complémentaires sur la nature des protéines consommées, permettant d'affiner les scénarios alimentaires dans une perspective diachronique et spatiale. En France, les approches isotopiques se sont développées dès la fin des années 1990, dans le cadre de recherches doctorales portant sur le Néolithique (Balasse *et al.* 2000) et sur les périodes historiques (Herrscher *et al.* 2001). Il faut attendre le début des années 2010 pour que s'engage la première étude de sites datés de l'âge du Bronze ancien, avec la série de Chantemerle près de Clermont-Ferrand (fig. 72). Ce premier point d'étape marquera le développement d'un programme d'étude plus vaste dans la région auvergnate, intégrant d'autres séries contemporaines (Herrscher *et al.* 2013, 2017). Dans le même temps, deux études ponctuelles sont réalisées, l'une sur des sujets découverts dans le Bassin parisien (Goude *et al.* 2017) et d'autres sur des sujets en contexte funéraire collectif en Occitanie (Le Roy *et al.* 2022). En 2019, la fouille du site d'Aulnat-Zalo permet de relancer de nouvelles recherches en Auvergne (Chevallier 2022). Mais c'est en 2018

que les approches isotopiques de séries de l'âge du Bronze sur le territoire français prennent un nouvel essor important grâce à un projet scientifique intégré, réalisé et financé dans le cadre d'un programme collectif de recherche (PCR Bronz'Pal, Rebecca Peake dir.). Ce projet pluridisciplinaire permet ainsi de développer pour la première fois de façon systématique une étude alimentaire exhaustive de plusieurs séries ostéoarchéologiques à l'échelle du Bassin parisien, dans la vallée de la Seine (Varalli *et al.* 2023). Seront ici présentés les résultats majeurs apportés par ces études isotopiques sur la paléoalimentation des sociétés de l'âge du Bronze en France et exposés, à une échelle géographique plus large, les questionnements scientifiques relatifs aux approches isotopiques pour cette période marquée par de profondes modifications socio-économiques, comme la diffusion de nouvelles cultures (*e.g.* millet) ou l'apparition de nouvelles traditions culinaires (*e.g.* cuisson de produits, utilisation du sel) (Filipović *et al.* 2020).

Fig. 72 : Localisation des sites archéologiques datés de l'âge du Bronze ayant livré des sujets humains sur le territoire français intégrés dans des études isotopiques (Herrscher et al. 2013, 2017 ; Goude et al. 2017 ; Le Roy et al. 2022 ; Varalli et al. 2023 ; Aulnat-Zalo : données inédites, Chevallier 2022).

Les analyses isotopiques et leur contribution pour la reconstruction de la paléoalimentation

Les analyses des isotopes stables traditionnels (carbone, azote, soufre) sont couramment utilisées pour reconstituer les régimes alimentaires et les pratiques agricoles afin d'en déduire les modes de vie, les organisations socio-économiques et les activités commerciales (Knipper *et al.* 2014). Ces analyses, réalisées sur les ossements humains et animaux, apportent donc des informations à l'échelle de l'individu. L'os est constitué d'une fraction minérale, l'hydroxyapatite, et d'une autre organique, le collagène, dont les compositions dépendent de l'environnement exploité et des types d'aliments et boissons consommés. Le collagène enregistre ainsi les composants protéiques à partir desquels il se construit, c'est-à-dire l'alimentation. Le collagène osseux se renouvelle en permanence à un rythme qui dépend de l'âge et de l'état de santé de l'individu. Le signal isotopique du collagène osseux correspond donc à l'alimentation protéique moyenne au cours des dix à quinze dernières années de la vie d'un individu (Hedges, Reynard 2007).

Les caractéristiques isotopiques des aliments se transmettent de façon successive entre proie-prédateur le long des chaînes alimentaires. Les plantes, à la base des chaînes trophiques, ont des valeurs isotopiques qui varient en fonction de plusieurs paramètres (espèce, environnement, type de photosynthèse). Elles conditionnent ainsi les valeurs isotopiques du reste des organismes de la chaîne alimentaire. De plus, les valeurs isotopiques augmentent dans les chaînes alimentaires en raison du fractionnement isotopique en faveur de l'isotope lourd qui s'opère entre deux maillons successifs de la chaîne alimentaire. Cet enrichissement en isotopes lourds (^{13}C, ^{15}N, ^{34}S) est estimé entre 0 et 1 ‰ pour le carbone, entre 3 et 5 ‰ pour l'azote, et inférieur à 1 ‰ pour le soufre (Bocherens, Drucker 2003 ; Nehlich 2015).

Les isotopes stables du carbone ($\delta^{13}C$) fournissent des informations sur l'environnement d'où proviennent les ressources alimentaires (par exemple, terrestre *versus* aquatique) et en particulier sur le type de plantes consommées. Par exemple, celles de type C_3 (orge, blé, avoine) typiques d'un environnement tempéré présentent des valeurs basses, tandis que les autres de type C_4 (millet, sorgho) répandues dans les environnements ouverts et chauds présentent des valeurs significativement plus élevées. Cette distinction isotopique entre ces deux types de végétaux permet ainsi d'identifier, dans les tissus de consommateurs, la part préférentielle de céréales de blé et de millet par exemple.

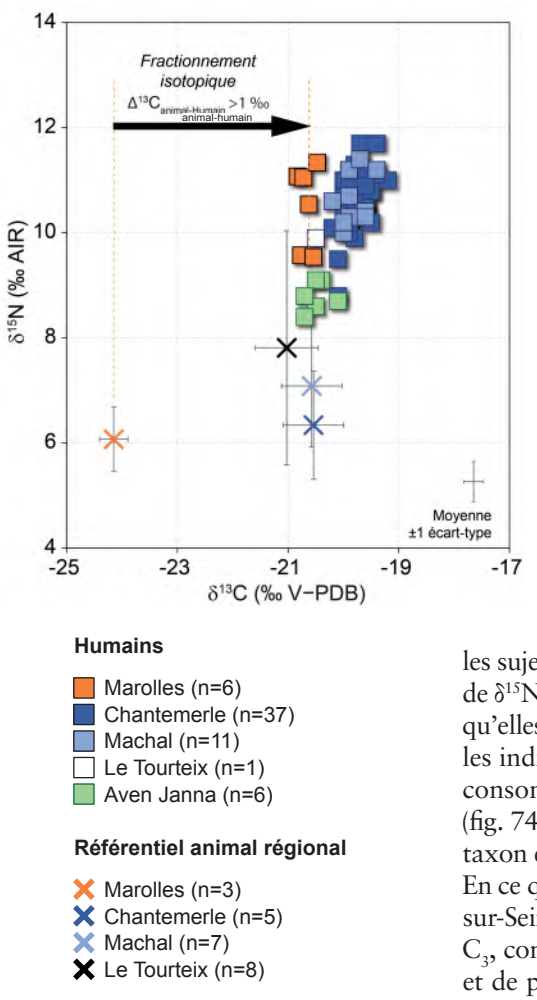
Les isotopes stables de l'azote ($\delta^{15}N$) sont utilisés pour déduire le niveau trophique occupé par un organisme. Les plantes, qui se trouvent à la base de la chaîne tro-

phique, présentent des valeurs $\delta^{15}N$ plus faibles, tandis que les valeurs de $\delta^{15}N$ des prédateurs sont plus élevées que celles de leurs proies (Bocherens, Drucker 2003). En outre, les compositions isotopiques de l'azote des restes de plantes (graines, tiges) permettent de mieux comprendre les stratégies agricoles, telles que l'utilisation du fumier (Bogaard *et al.* 2007) ainsi que les conditions hydriques dans lesquelles les plantes ont poussé (Wallace *et al.* 2013).
Les isotopes stables du soufre ($\delta^{34}S$) fournissent des informations sur l'origine des sources alimentaires d'un écosystème terrestre, marin ou d'eau douce (par exemple, Drucker *et al.* 2018). Les valeurs de $\delta^{34}S$ sont liées à la géologie et peuvent varier fortement d'une région à l'autre (Nehlich 2015), ayant donc le potentiel de fournir des informations sur la mobilité en détectant des individus non locaux.

Les pratiques alimentaires à l'âge du Bronze en France : la contribution du carbone et de l'azote

Les sites de l'âge du Bronze ancien/moyen analysés jusqu'à présent en France sont, du nord au sud, le site de Marolles-sur-Seine et de Barbuise pour la vallée de la Seine (Goude *et al.* 2017 ; Varalli *et al.* 2023), les sites de Chantemerle/Gerzat, Machal/Dallet, Le Tourteix/Orcet et Aulnat-Zalo pour l'Auvergne (Herrscher *et al.* 2013, 2017 ; Chevallier 2022) et le site de l'Aven Janna pour l'Occitanie (Le Roy *et al.* 2022). Une comparaison directe des données isotopiques entre ces sites n'est pas possible, car il est difficile de contraindre les différences environnementales et climatiques qui ont pu affecter les ressources potentielles consommées par les humains à l'échelle de chaque entité géographique. Par exemple, la faune de l'Auvergne présente des valeurs de $\delta^{13}C$ plus élevées que celles des animaux de la vallée de la Seine (fig. 73), confirmant des tendances similaires observées pour des animaux néolithiques, avec un gradient des données isotopiques qui tend à augmenter du nord vers le sud de la France (Goude, Fontugne 2016). On note en revanche une tendance opposée pour les valeurs de $\delta^{15}N$ entre les animaux de l'âge du Bronze et ceux du Néolithique. Cette observation pourrait résulter d'une gestion différente du bétail au cours du temps. Par conséquent, afin d'éviter des interprétations erronées des habitudes alimentaires humaines, il faut se garder de proposer une interprétation globale. L'analyse doit être réalisée à partir de comparaisons des données humain-animal à l'échelle de chaque entité géographique et chronoculturelle.
En Auvergne, l'analyse isotopique de 49 sujets humains adultes et 22 animaux a montré une économie alimentaire majoritairement tournée vers l'exploitation de la viande du cheptel local par rapport aux ressources végétales. Bien qu'aucune différence isotopique n'ait été mise en évidence entre les sujets inhumés dans les trois sites archéologiques, la large dispersion des valeurs de $\delta^{15}N$ a permis de montrer une consommation différentielle des protéines animales, qu'elles proviennent de la viande et/ou de produits secondaires (lait, fromage) selon les individus. Sur la base du référentiel animal établi, certains individus auraient consommé plus de viande de porc que de viande de mouton-chèvre et de bœuf (fig. 74). Cette particularité alimentaire pourrait être en rapport avec l'élevage d'un taxon en particulier (bovins ou porcs) par des « familles » ou des groupes sociaux. En ce qui concerne le Bassin parisien, les résultats isotopiques des sujets de Marolles-sur-Seine suggèrent une alimentation également basée sur des ressources terrestres C_3, comme le blé et l'orge, avec un apport en protéines, de bœuf, chèvre-mouton et de porc, homogène pour tous les individus du Bronze ancien/moyen. Un fait marquant est observé lorsque l'on compare les distributions isotopiques pour le carbone entre la faune et les humains selon les deux régions (Bassin parisien et

Fig. 73 : Données isotopiques ($\delta^{13}C$ et de $\delta^{15}N$) disponibles pour l'âge du Bronze ancien/moyen en France (Herrscher et al. 2013 ; Varalli et al. 2023 ; Le Roy et al. 2022).



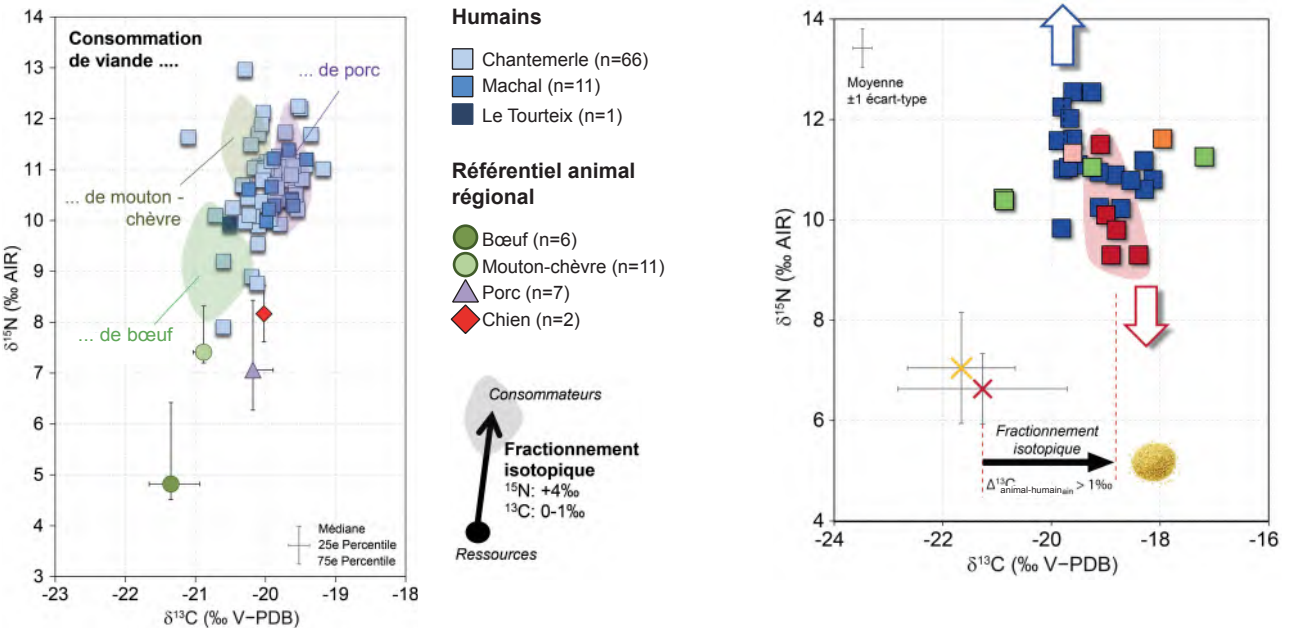


Fig. 74 : Données isotopiques ($\delta^{13}C$ et de $\delta^{15}N$) disponibles pour l'âge du Bronze ancien en Auvergne (Herrscher et al. 2013).

Fig. 75 : Données isotopiques ($\delta^{13}C$ et de $\delta^{15}N$) disponibles pour l'âge du Bronze final en France (Varalli et al. 2023 ; Goude et al. 2017).

Auvergne). En effet, l'enrichissement en ^{13}C entre les animaux et les humains est supérieur à 1 ‰ pour le site de Marolles-sur-Seine alors qu'il est compris entre 0,5 et 0,8 ‰ pour les sites auvergnats. Cette différence, plus importante pour les sujets de Marolles-sur-Seine, s'explique par une contribution de ressources enrichies en ^{13}C, qui représenteraient jusqu'à 20 % de leur alimentation (Varalli *et al.* 2023, fig. 2) Cette estimation, basée sur une probabilité calculée par un modèle bayésien (FRUITS), prend en compte les valeurs isotopiques des humains et les ressources qui peuvent avoir fait partie de leur alimentation (viande des herbivores, omnivores, ressources aquatiques, plantes C_3 et plantes C_4).

En ce qui concerne l'Occitanie, les résultats isotopiques des ossements humains provenant de l'aven Janna suggèrent une alimentation terrestre basée principalement sur des ressources végétales et animales d'origine bovine (fig. 73). Ces résultats sont à considérer avec prudence car la faune de référence utilisée dans l'étude est datée du Néolithique final et n'est donc pas contemporaine des individus étudiés (Le Roy *et al.* 2022).

Les études isotopiques réalisées en France pour l'âge du Bronze final concernent uniquement le Nord de la France : toutes portent sur des nécropoles de la vallée de la Seine et de son confluent avec l'Yonne : Barbuise (Goude *et al.* 2017), Barbey, Marolles-sur-Seine, Varennes et Jaulnes (Varalli *et al.* 2023). À Barbuise, le fractionnement isotopique, supérieur à 1 ‰ pour le carbone, entre les collagènes animaux et humains, indiquerait une consommation de ressources enrichies en ^{13}C, comme la céréale de millet (Varalli *et al.* 2023, fig. 4). Sur la base d'une modélisation, les auteurs estiment que cette consommation de millet pourrait être comprise entre 22 et 36 ‰ (Goude *et al.* 2017). Ce résultat est comparable aux données isotopiques des autres sites contemporains du Nord de la France, confortant une consommation discrète de millet, mais identique chez les humains du Nord de la France au Bronze final. D'un autre côté, les valeurs de $\delta^{15}N$ sont plus élevées pour les humains des sites proches du confluent Seine-Yonne comparativement à ceux de Barbuise (fig. 75). Cette disposition indiquerait soit une consommation plus faible de protéines animales à Barbuise, soit une consommation plus importante d'animaux de niveau trophique inférieur, comme les herbivores. À Barbey, cette disposition avec un enrichissement en ^{13}C et ^{15}N chez les humains s'accorderait avec la consommation

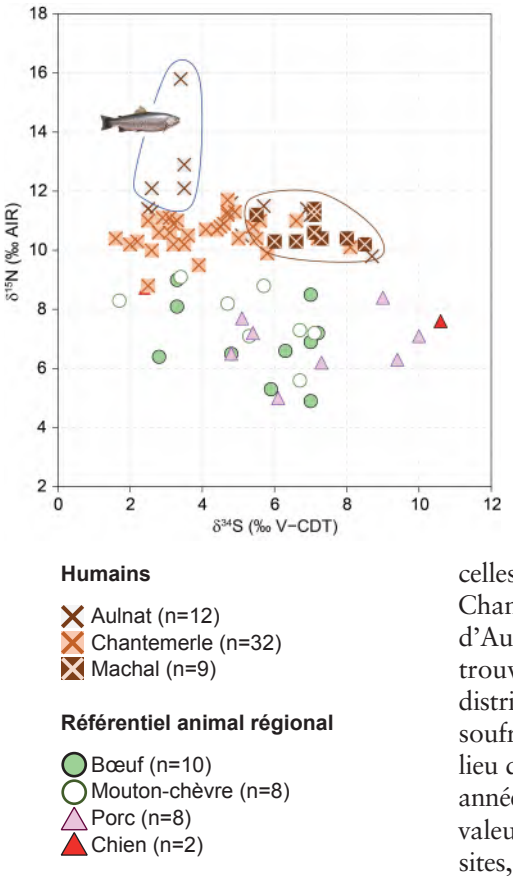


Fig. 76 : Valeurs de $\delta^{34}S$ et de $\delta^{15}N$ pour les sujets de la région auvergnate (âge du Bronze ancien : Herrscher et al. 2013 ; Chevallier 2022 : données inédites).

préférentielle de viande de porc, dont les valeurs de $\delta^{15}N$ et de $\delta^{13}C$ sont plus élevées que les autres taxons (Varalli *et al.* 2023). Ce résultat déjà observé à l'âge du Bronze ancien en Auvergne s'expliquerait en raison de la proximité des porcs dans l'espace domestique, facilitant la consommation des restes de repas des humains.

Interaction des sociétés de l'âge du Bronze avec leur territoire : l'apport du soufre

Compte tenu des relations importantes entre la nature du substrat géologique, le lieu de vie et les valeurs isotopiques du soufre, il était particulièrement intéressant de considérer ce nouveau marqueur afin d'explorer la relation des sociétés avec leur territoire. Si les valeurs humaines sont similaires à celles d'un référentiel local établi à partir de restes animaux, alors les individus ont très probablement partagé un même territoire. La reprise des données auvergnates a montré une large dispersion de valeurs de $\delta^{34}S$, entre 1,8 et 11 ‰, avec des tendances variables selon les sites (fig. 76). Les valeurs de $\delta^{34}S$ sont plus élevées pour les sujets de Machal que ceux de Chantemerle, tandis que celles des individus d'Aulnat-Zalo recoupent à la fois les valeurs les plus basses de Chantemerle et les plus hautes de Machal. L'emplacement topographique du site d'Aulnat à proximité immédiate de la rivière de l'Allier, alors que Chantemerle se trouve en fond de vallée plus éloigné de ce cours d'eau, pourrait expliquer cette distribution (Chevallier 2022). Quant à l'homogénéité des données isotopiques du soufre pour les sujets de Machal, tous adultes, elle suggère la fréquentation d'un lieu de vie commun sur un territoire circonscrit, durant au moins les dix dernières années de leur vie. D'un autre côté, quelques individus d'Aulnat-Zalo présentent des valeurs de $\delta^{15}N$ supérieures à 12 ‰, sans recoupement avec celles des deux autres sites, qui plaident avec la consommation de ressources enrichies en ^{15}N, comme les ressources d'eau douce. Cette hypothèse ne pourra être validée qu'après vérification de la variabilité isotopique de poissons d'eau douce archéologiques de l'Allier.

Dans la vallée de la Seine, même si les valeurs de $\delta^{34}S$ des animaux terrestres locaux montrent une grande variabilité (Bocherens *et al.* 2011 ; Cheung *et al.* 2021 ; Varalli *et al.* 2023), il est possible d'estimer un intervalle de référence locale. Sur l'ensemble des sujets étudiés, près de la moitié (44 %), notamment les individus de Marolles-

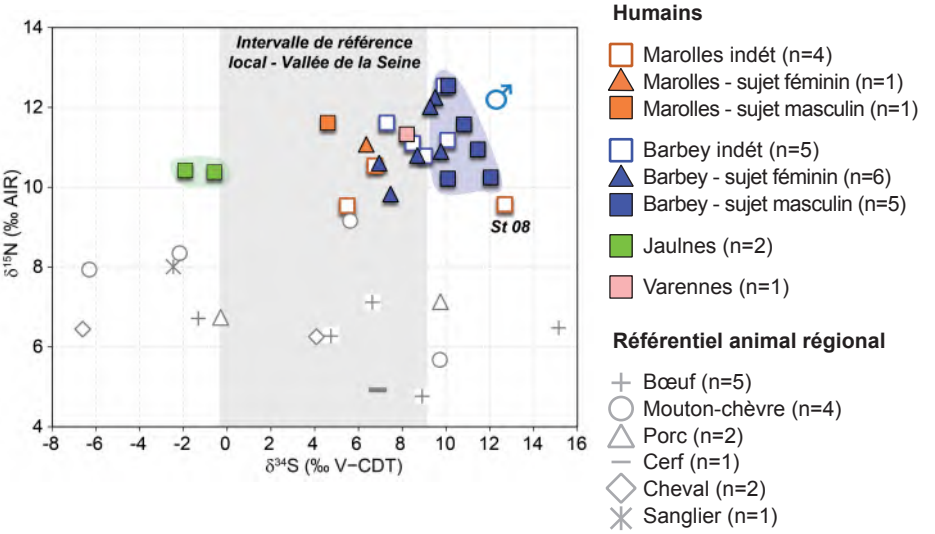


Fig. 77 : Valeurs de $\delta^{34}S$ et de $\delta^{15}N$ pour les sujets de la vallée de la Seine (Varalli et al. 2023). La zone grise a été estimée en tenant compte de la moyenne et de l'écart-type de tous les animaux terrestres sauvages et domestiques disponibles pour la vallée de la Seine (Bocherens et al. 2011 ; Cheung et al. 2021 ; Varalli et al. 2023).

sur-Seine et de Varennes-sur-Seine, présentent des valeurs qui se superposent à cet intervalle, leur attribuant une origine locale probable (fig. 77). Des exceptions sont observées, comme l'enfant (St 08) de Marolles-sur-Seine, dont la valeur plus élevée suggérerait un lieu de vie différent de la vallée de la Seine. Puis, les sujets masculins de Barbey montrent des valeurs plus élevées que celles des sujets féminins et qui se situent toutes en dehors de la référence locale estimée. Ces hommes avaient probablement une origine différente et consommaient des aliments provenant d'une zone où les valeurs géologiques de soufre sont plus élevées que celles de la vallée de la Seine. L'hypothèse d'individus non locaux dans la nécropole de Barbey est soutenue par l'identification de pratiques funéraires originales pour la région, caractérisées par une position accroupie des défunts, dans de petits coffres ou boîtes en bois quadrangulaires. Enfin, deux individus de Jaulnes, avec leurs valeurs négatives, se trouvent également en dehors du référentiel. En dépit du fait que l'hypothèse d'un régime alimentaire particulier, basé sur des ressources locales d'eau douce, ne peut être totalement rejetée (Varalli *et al.* 2023), ces valeurs seraient compatibles avec celles de la vallée de l'Yonne (Cheung *et al.* 2021).

Innovation agricole : l'apparition du millet en Eurasie, une question centrale pour l'âge du Bronze

Aujourd'hui, les études archéobotaniques et isotopiques s'accordent sur un foyer de domestication du millet en Chine au cours du VIII[e] millénaire av. n.è. et sa diffusion à travers l'Eurasie jusqu'à la côte atlantique au cours de l'âge du Bronze. Les données archéologiques et isotopiques convergeraient sur l'âge du Bronze moyen pour les dates les plus anciennes de consommation du millet en Europe occidentale (Tafuri *et al.* 2009 ; Varalli *et al.* 2021, 2022). Les modalités de diffusion et de variabilité de l'adoption de cette innovation au sein des groupes humains permettent d'évoquer une mosaïque de comportements pour laquelle il reste encore difficile de déterminer les facteurs à l'origine de cette hétérogénéité (environnement, climat, culture).

En revanche, les nombreuses données isotopiques disponibles entre la Chine et l'Europe, combinées aux données archéologiques et paléogénétiques, permettent maintenant d'apporter des éléments de discussions plus précis sur les facteurs impliqués dans l'apparition du millet (culture et consommation). En effet, certains auteurs montrent que les processus de transfert interrégional des technologies alimentaires résulteraient d'effets combinés en rapport avec la transmission du pastoralisme vers l'ouest de l'Asie (mobilité, communication) (Hermes *et al.* 2019). Par exemple, les agriculteurs centrés sur l'élevage de porcs, plutôt gérés à proximité des espaces domestiques, sont moins mobiles que ceux élevant des moutons, des chèvres et des bœufs. Ainsi, l'utilisation précoce du millet pour le fourrage du bétail suggère qu'il pourrait y avoir eu une nécessité plus importante de transmission de nouvelles plantes domestiquées chez les pasteurs et les populations exploitant les ovins, les caprins et les bovins. Pour le Nord Caucase, les modifications alimentaires tout comme les facteurs impliqués sont plus difficiles à saisir (Knipper *et al.* 2020). Par exemple, à l'âge du Bronze moyen des différences isotopiques sont attestées entre le nord et le sud des steppes eurasiennes, toutefois celles-ci seraient bien plus en rapport avec des conditions environnementales particulières, d'humidité et d'aridification, qu'avec des changements alimentaires consécutifs à la diffusion de nouvelles pratiques agropastorales. D'un autre côté, les différences entre les individus d'ascendance génétique « steppique » et « caucasienne » ne se reflètent pas non plus dans les données isotopiques relatives à l'alimentation. Les dates les plus anciennes de l'introduction du millet dans cette région s'accordent sur le début de l'âge du Fer, probablement en lien avec la mobilité plus importante des groupes humains à cette période (Knipper *et al.* 2020).

Par ailleurs, s'il est désormais établi que les occurrences les plus anciennes de millet (*Panicum et Setaria*) proviennent d'Asie orientale, d'autres foyers anciens de domestication des millets ont été mentionnés, notamment le Sud Caucase. Cette région, située entre la mer Noire et la mer Caspienne et traversée par les montagnes du Grand Caucase, a été présentée comme un pont terrestre ou une barrière entre les steppes eurasiennes et l'Asie occidentale. Dans le cadre du projet pluridisciplinaire ORIMIL, combinant des analyses archéobotaniques et isotopiques ainsi qu'un large ensemble de dates ^{14}C, il a été possible d'identifier l'apparition de la culture et de la consommation du millet (Herrscher *et al.* 2018 ; Martin *et al.* 2021). Au début du Bronze ancien (culture Kuro-Araxe), dans le Sud de la Géorgie, les données isotopiques révèlent que seules des céréales C_3, comme le froment et le blé amidonnier (graines et restes de battage), sont cultivées et consommées. Quant à l'alimentation, elle est centrée sur une économie mixte incluant les céréales et une part significative de viande de bœuf et de chèvre ou mouton (Messager *et al.* 2015). L'alimentation paraît homogène et similaire entre les sites d'altitude et de plaine ainsi qu'entre les individus d'un même site, suggérant une diminution de la diversité des ressources alimentaires disponibles associée à une identité culturelle fortement marquée (Herrscher *et al.* 2021). Finalement, pour le Sud Caucase, la preuve isotopique la plus ancienne d'une consommation significative de millet, par les animaux et les hommes, est datée de la première moitié du II^e^ millénaire av. n.è., à proximité de Tbilissi en Géorgie. La consommation de millet s'intensifierait à la transition entre l'âge du Bronze récent et l'âge du Fer, sans toutefois devenir uniforme sur le territoire. L'apparition du millet dans le Sud du Caucase coïncide avec de nombreux changements socio-économiques et une période d'interactions culturelles importantes entre les cultures de Colchide et de Koban.

Conclusion

La consommation de millet constitue un élément fondamental dans l'histoire du développement de l'agriculture à travers l'Eurasie, comme le montrent les recherches récentes sur la mondialisation de l'alimentation (Martin *et al.* 2021). L'âge du Bronze est la période pivot qui a vu cette invention arriver dans la partie la plus à l'ouest de l'Europe. Les investigations isotopiques en France et plus largement en Europe occidentale et centrale n'ont pas encore été poussées au maximum (Filipović *et al.* 2020). La vitesse et l'aire de diffusion du millet, tout comme son adoption par les humains, que ce soit pour affourager leur bétail ou assurer leur propre subsistance, sont autant de paramètres qui restent à ce jour encore mal connus. Les études isotopiques, combinées aux études anthropologiques, bioarchéologiques ainsi qu'environnementales, sont plus que jamais nécessaires si l'on souhaite prochainement non seulement saisir l'ensemble des mécanismes qui entrent dans la structuration des comportements alimentaires, mais aussi comprendre les capacités adaptatives humaines face aux changements environnementaux et climatiques auxquels l'homme a dû faire face depuis toujours.

S'il est tentant de vouloir comprendre la complexité de ces processus, il est également important de garder en mémoire que l'humain est l'organisme qui présente le régime alimentaire le plus complexe, en raison de son « omnivorisme » et des multiples facteurs impliqués, environnementaux, climatiques, sociaux, culturels, symboliques, religieux, biologiques, sanitaires. Seules des approches globales sur le temps long, dépassant l'analyse casuistique de données ponctuelles, associées à des études intégrées dans des contextes archéologiques et chronoculturels éprouvés, permettront de dépasser un état purement descriptif et de proposer un cadre de discussion élargi pour mieux comprendre les modes de vie des sociétés de l'âge du Bronze.

Chapitre 3

Les productions artisanales

Avec la croissance de la production métallique, la place des spécialistes, des artisans du métal s'impose au sein de la société qui reste toujours très investie dans la vie agricole. Toute une chaîne de métiers nouveaux se met en place : prospecteurs miniers, spécialistes des mines et de la réduction des minerais, colporteurs spécialisés dans cette diffusion du métal brut (cuivre et étain), bronziers et orfèvres…
Certes le métal occupe une place majeure au sein des productions manufacturières de l'âge du Bronze, mais le bronzier n'est pas le seul à produire des articles indispensables, pour le quotidien ou pour des circonstances plus exceptionnelles. C'est le cas par exemple des tisserands/tisserandes qui innovent dans les tissus de laine tout en poursuivant les traditions textiles à base de fibres végétales ; c'est également la céramique produite en abondance qui livre des séries de service, de grande qualité, parfois réalisées à l'occasion d'événements festifs. Le travail du bois est lui aussi bien maîtrisé et en plus du charpentier, le charron apparaît dans la réalisation des roues avec moyeux et rayons, d'équipements domestiques. Des matériaux plus rares font également l'objet de production en séries à forte diffusion à l'échelle du continent comme les perles de verre, les bijoux d'ambre ou à base de matériaux exotiques.
La société de l'âge du Bronze apparaît ainsi plus diversifiée et complexe dans ses productions avec une montée en compétence de certains/certaines de ses membres à l'origine de la réalisation de ces produits. S'il s'avère indéniable qu'une bonne part des compétences techniques est acquise au sein de la cellule familiale plus ou moins élargie, il est certain que pour les métiers du métal, la phase d'apprentissage a dû se dérouler sur la durée et largement en dehors de la famille. On retrouve là une composante majeure de la période, à savoir la mobilité des biens et des personnes, les nécessaires promotion et transfert des innovations à de larges échelles, fréquemment continentales.

Ressources minières et circulation des matières premières (Cu, Sn, Pb)

Henri Gandois, Céline Tomczyk, Gaëlle Meynieux, Cécile Le Carlier de Veslud

Une synthèse sur l'âge du Bronze nécessite d'évoquer l'origine du métal qui donne son nom à la période : le bronze, alliage volontaire de cuivre et d'étain, auxquels s'ajoute parfois du plomb à la fin de la période. Lors d'une précédente synthèse sur les sociétés du Néolithique et de l'âge du Bronze en France, Jacques Briard, dans sa contribution sur la paléométallurgie, notait : « L'impression d'ensemble de ces multiples travaux [les études géologiques sur les ressources minières] est un contraste entre une grande abondance de gîtes minéraux de toute nature et le manque d'informations sérieuses sur l'exploitation aux temps préhistoriques. Le plus souvent les « mines préhistoriques » restent du domaine de la supposition […] (Briard 1976, p. 237) ».

◂ *Pendeloques pectiformes à oiseaux. Dépôt de Mathay (Jura) (clichés J.-F. Piningre).*

Presque un demi-siècle plus tard, la situation a considérablement évolué avec la multiplication de découvertes de mines et d'ateliers de réduction (processus d'extraction du métal à partir de son minerai) pré- et protohistoriques, mais également avec des techniques d'analyse des artefacts toujours plus poussées. Ce chapitre va donc s'attacher à présenter l'état de la recherche sur les ressources minières, la métallurgie extractive et la circulation du métal et donc à cheminer de la mine au lingot à l'âge du Bronze en France.

Environnement géologique : les ressources

Les gisements de métaux, répartis de manière inégale à l'échelle de la surface terrestre, sont étroitement liés aux mouvements tectoniques engendrant la formation de magmas en profondeur et de fractures dans la croûte terrestre associées à des circulations de fluides hydrothermaux. C'est pourquoi les gisements se trouvent dans des contextes géologiques associés à l'activité magmatique, ainsi que dans les chaînes de montagnes où les gisements formés en profondeur, parfois remobilisés, sont exposés en surface. Les régions montagneuses, anciennes et leurs marges (Massif armoricain, Massif central ou Vosges) ou récentes (Alpes ou Pyrénées), concentrent donc la très grande majorité des gisements de métaux métropolitains (fig. 78). Ces deux constituants du bronze, cuivre et étain, ne sont cependant pas présents dans les mêmes contextes géologiques.

L'étain est particulièrement rare à la surface terrestre car il précipite dans des magmas granitiques à la base des chaînes de montagnes et dans les réseaux de fractures adjacents formés lors de leur mise en place. Ces gisements n'arrivent à l'affleurement que lorsque les montagnes sont totalement érodées comme dans le Massif armoricain et le Massif central. Le minerai d'étain (la cassitérite) n'est pas soluble et peut donc, tout comme l'or, se concentrer dans le lit des rivières lorsque le granite et les filons qui le contiennent sont érodés, pour donner des gisements dits alluvionnaires facilement accessibles, mais leurs exploitations anciennes restent cependant difficiles à retrouver car elles marquent peu les paysages.

Les gisements de cuivre dits primaires contiennent de la chalcopyrite, un sulfure de cuivre et de fer, majoritaire dans le Massif armoricain. Cependant, si ces derniers sont affectés par la circulation de fluides hydrothermaux dans des fractures, ils se chargent en divers éléments métalliques dont l'arsenic et l'antimoine pour former des sulfures dits secondaires. Ces minéraux appelés cuivres gris sont notamment courants dans le Massif central, les Pyrénées et les Vosges.

Les sulfures de cuivre (primaires comme secondaires) peuvent se transformer en minéraux cuivreux carbonatés (malachite ou azurite) ou en oxydes (cuprite) lorsqu'ils sont exposés à l'air libre sur de longues périodes. Les régions ayant connu des glaciations récentes ou en contexte granitique et métamorphique (les Alpes ou encore le Massif armoricain) ne présentent que peu de ces minéraux très sensibles à l'érosion.

La connaissance de la nature minéralogique de ces gisements est importante car le cuivre métallique produit suite à leur exploitation sera plus ou moins pur et contiendra (selon les processus métallurgiques employés) des quantités plus ou moins fortes de métaux associés, par exemple le fer pour la chalcopyrite, l'arsenic et l'antimoine, entre autres, pour les cuivres gris. Ces teneurs en éléments dits « impuretés » se retrouveront dans les objets produits en alliage cuivreux, marquant ainsi une signature chimique, l'étain n'apportant pas d'autre élément que lui-même. La teneur de certains de ces éléments est telle qu'ils peuvent être parfois considérés comme des éléments d'alliage naturel.

Les gisements de plomb, très nombreux en France, se localisent plutôt dans les massifs anciens et leurs périphéries. Ils correspondent en majorité à des filons de galène

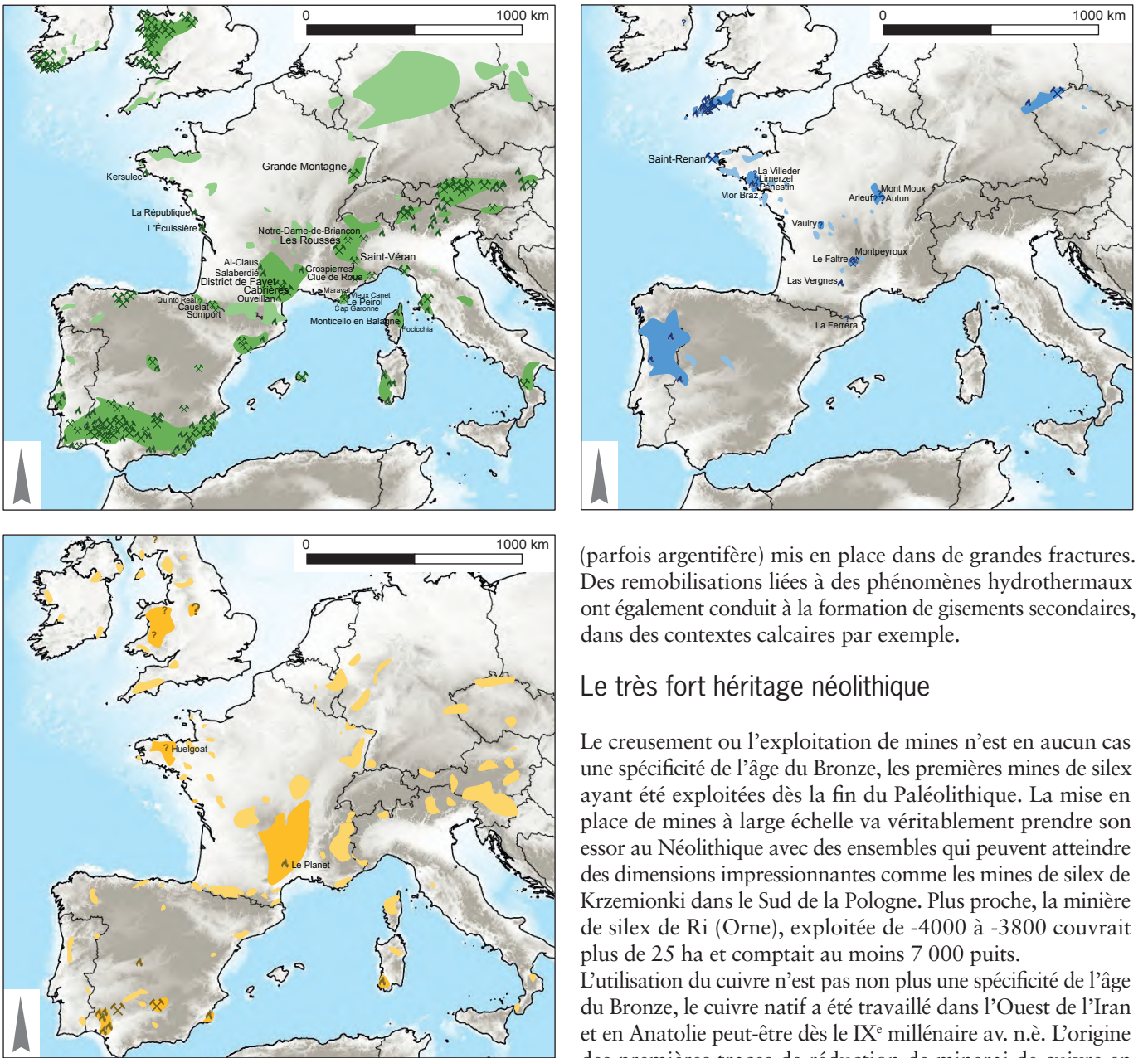


Fig. 78 : Carte de l'Europe de l'Ouest présentant les gisements de cuivre (en haut), d'étain (au centre) et de plomb (en bas) avec les mines exploitées et ateliers de métallurgie d'extraction en activité au Néolithique et/ou à l'âge du Bronze. Les secteurs minéralisés représentés dans des tons sombres correspondent aux secteurs riches avec exploitation très probable ; ceux en tons clairs, les gisements potentiels sans exploitation reconnue (DAO C. Tomczyk).

(parfois argentifère) mis en place dans de grandes fractures. Des remobilisations liées à des phénomènes hydrothermaux ont également conduit à la formation de gisements secondaires, dans des contextes calcaires par exemple.

Le très fort héritage néolithique

Le creusement ou l'exploitation de mines n'est en aucun cas une spécificité de l'âge du Bronze, les premières mines de silex ayant été exploitées dès la fin du Paléolithique. La mise en place de mines à large échelle va véritablement prendre son essor au Néolithique avec des ensembles qui peuvent atteindre des dimensions impressionnantes comme les mines de silex de Krzemionki dans le Sud de la Pologne. Plus proche, la minière de silex de Ri (Orne), exploitée de -4000 à -3800 couvrait plus de 25 ha et comptait au moins 7 000 puits.

L'utilisation du cuivre n'est pas non plus une spécificité de l'âge du Bronze, le cuivre natif a été travaillé dans l'Ouest de l'Iran et en Anatolie peut-être dès le IX^{e} millénaire av. n.è. L'origine des premières traces de réduction de minerai de cuivre en métal fait toujours débat, mais des preuves incontestables de cette activité ont été mises en évidence en Europe à Aï Bunar en Bulgarie et Rudna Glava en Serbie à la charnière des VI^{e}-V^{e} millénaires. Les techniques minières utilisées pendant l'âge du Bronze existaient déjà au Néolithique : exploitation en surface au moyen de tranchées, creusement de puits avec par la suite développement de galeries souterraines, abattage au feu (Tomczyk *et al.* 2018). De même, les outils n'ont subi presque aucune évolution entre le Néolithique et l'âge du Bronze avec la perduration sur plusieurs millénaires des pics en bois de cerf, marteaux en pierre, percuteurs, pierres à cupules, enclumes pour broyer le minerai, foyers en cuvette ou vases-fours pour le réduire ensuite, tuyères en céramique pour l'apport forcé d'oxygène…

Ainsi, il existe plusieurs types de minerai de cuivre dans la nature : les oxydes, les carbonates ou les sulfures. Ces derniers sont réputés plus difficiles à traiter

et à réduire lorsqu'ils contiennent du fer (cas notamment de la chalcopyrite) car celui-ci ne se sépare du cuivre qu'avec l'ajout de silice lors d'une réduction à 1 000/1 300 °C précédée d'un grillage sous atmosphère oxydante. Jusqu'à récemment, dans une approche évolutionniste, leur traitement était attribué au plus tôt à l'âge du Bronze, or il est maintenant établi que des chalcopyrites ont été fondues en Toscane dès la fin du IVe millénaire à Orti Bottagone et San Carlo. En France, les cuivres gris exploités et réduits en même temps que les carbonates et oxydes de cuivre produisent des alliages naturels de cuivre-antimoine/arsenic notamment dans le district minier de Cabrières dans l'Hérault (Bourgarit, Mille 2005). D'autres secteurs d'exploitation méridionaux ont été reconnus ces dernières années, à Ouveillan et Grospierres (culture de Fontbouisse), à la Salaberdié (-2500/-2300), à Al Claus (-2450/-2200), dans le district de Fayet et dans le massif des Maures. Des traces d'exploitation ont été également découvertes dans la vallée pyrénéenne d'Aspe.

Le procédé de réduction « non scorifiant » s'effectuait en une seule étape de réduction à 700 °C réalisée dans des foyers en cuvette et/ou des « vases-fours » qui correspondent à un réemploi de céramiques communes. Cette technique engendrait une forte viscosité des scories et par conséquent une mauvaise séparation du métal, provoquant ainsi une importante perte de cuivre dans les déchets. Des fragments de vase-four ont été identifiés sur la façade atlantique à Talmont-Saint-Hilaire, à l'Écuissière (île d'Oléron) et à Concarneau, secteur où le minerai de cuivre n'existe pas dans l'environnement immédiat. Le minerai a donc voyagé. Sur quelle distance ? Ces indices peuvent laisser supposer l'existence d'exploitations du cuivre breton de faible envergure à la période chalcolithique, voire au tout début de l'âge du Bronze, mais une circulation de ce minerai depuis le Sud de la France, voire d'Espagne ou d'Angleterre ne peut pas être écartée non plus. Le cuivre natif, ne nécessitant aucune opération de réduction, a été exploité dans les mines de Roua (Alpes-Maritimes) et peut-être aussi pendant l'âge du Bronze, comme dans le complexe minier des Rousses (Oisans, Isère).

Le cuivre n'est pas non plus le seul métal connu dès le Néolithique, l'or a bien sûr été recherché et utilisé, mais le plomb également, comme les fouilles récentes sur le site du Planet en Aveyron l'ont démontré, ou bien encore l'argent qui a été travaillé en Europe centrale dès la charnière entre les Ve et IVe millénaires. On notera la présence d'argent natif en très grande quantité en surface des filons de plomb argentifère de Huelgoat qui aurait pu être exploité aux périodes anciennes. La problématique de l'alliage volontaire de deux métaux trouve également ses racines à la fin du Néolithique avec la présence d'objets en cuivre fortement arsénié. La question de l'ajout volontaire d'arsenic (en plus de ce qui est naturellement présent dans les minerais de cuivre, notamment les cuivres gris) fait toujours débat, mais il a été prouvé formellement dans plusieurs régions du monde, notamment en Iran ou en Égypte. En France, les cuivres fortement arséniés disparaissent avec l'arrivée de l'étain comme élément d'alliage (Gandois 2018).

Ainsi, une approche des ressources minières à l'âge du Bronze ne peut se concevoir qu'en englobant le Néolithique, voire également le début de l'âge du Fer (-5500/-500) comme dans la dernière synthèse européenne (O'Brien 2015).

L'âge du Bronze : une augmentation des productions

Les principales techniques d'extraction minière ou de réduction de minerais étaient donc connues et disponibles dès la fin du Néolithique. Sur le plan minier, l'âge du Bronze se caractérise principalement par la très importante augmentation de la production de cuivre en Europe dès le Bronze ancien et surtout à partir

du Bronze moyen. Ceci est attesté par une véritable explosion du nombre d'objets métalliques découverts. Certaines mines chalcolithiques voient leur activité cesser a priori comme dans le district de Cabrières (pour néanmoins reprendre à l'époque romaine et médiévale) et de nouveaux gisements sont exploités en Oisans dans le massif des Rousses (Thirault 2022) ou encore à Saint-Véran (Barge 2003) dont la production a pu se développer du Bronze ancien au Bronze final. Une exploitation du Bronze ancien est également supposée à Notre-Dame-de-Briançon par la découverte ancienne d'objets en bronze dans la mine. Enfin, les paléopollutions des tourbières du Grand-Montarnu (Arleuf) et de la Grande Montagne (Château-Lambert) indiqueraient une exploitation du Bronze ancien au début du Bronze moyen, tout comme celles de Quinto Real (sur la frontière espagnole) qui souligneraient la présence d'activités extractives au Bronze final dans le secteur.

Dans l'ensemble, les mines de l'âge du Bronze sont plus nombreuses, plus grandes et plus profondes qu'à la période précédente, avec par exemple celles de Great Orme au pays de Galles dont certaines galeries descendent à 70 m sous la surface (fig. 79) ou de Saint-Véran dans les Alpes.

Si les mines de cuivre exploitées à l'âge du Bronze sont maintenant mieux connues, il n'existe qu'extrêmement peu de témoins de l'exploitation des ressources stannifères (dont le minerai est la cassitérite) en France à l'âge du Bronze, voire à l'âge du Fer, même si une exploitation d'ampleur est évoquée dans le bassin d'Autun à la fin de l'âge du Fer. Les indices reconnus sont localisés dans le Massif armoricain sur les communes de Saint-Renan et de Limerzel (Le Carlier de Veslud *et al.* 2017), dans le Massif central sur les sites du Bois de la Tourette et de Vaulry en Haute-Vienne (Mairecolas 2008) et en Aveyron dans la Viadène (Abraham 2011). Cela n'exclut pas cependant la possibilité d'importer ce métal depuis les îles Britanniques où l'exploitation semble avoir été très intense, en particulier en Cornouailles ou au pays de Galles (O'Brien 2015 ; Timberlake 2016).

Le niveau technologique des pratiques métallurgiques extractives du cuivre devient très élevé, avec pour conséquence une forte augmentation du rendement. Le district minier du Bronze ancien de Saint-Véran est à ce titre particulièrement représentatif avec la mise en place d'une métallurgie véritablement « scorifiante ». Ainsi, le processus de réduction était très bien maîtrisé avec la production de scories de type *Plattenschalke* dont la composition et la viscosité témoignent d'une fusion complète du minerai par l'ajout d'un fondant lors de la charge et par une excellente maîtrise de très hautes températures (environ 1 300 °C) conduisant à une extraction complète du cuivre. Il est possible d'estimer la production de cuivre de la mine de Saint-Véran à environ 7 tonnes par an sur quelques centaines d'années (Rostan *et al.* 2002).

Autre innovation technique de l'âge du Bronze, le procédé de grillage des minerais sulfurés qui rajoute une étape dans la chaîne opératoire. Elle consiste à chauffer

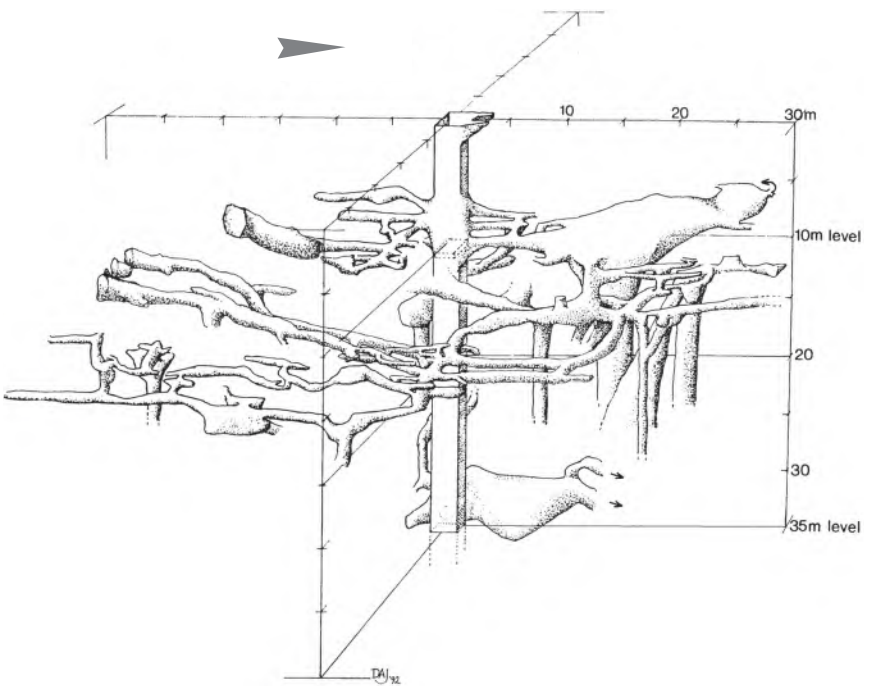


Fig. 79 : Ampleur et profondeur des travaux miniers dans la mine de Great Orme à l'âge du Bronze (Llandudno, pays de Galles ; d'après Ixer, Budd 1998, fig. 3, p. 24).

les minerais en plein air, donc dans une atmosphère fortement oxydante afin d'éliminer les sulfures avant réduction. De grandes aires de grillage ont été documentées notamment dans les Alpes autrichiennes où une activité proto-industrielle a même été évoquée pour l'âge du Bronze moyen (Eibner 1982), mais il faut également citer les batteries de fours du Trentin italien (Marzatico, Tecchiati 1998).
Le bronze est un alliage anthropique de cuivre et d'étain (même si très exceptionnellement des minéralisations contenant ces deux éléments peuvent apparaître) en moyenne dans les proportions suivantes : 10/12 % Sn, 88/90 % Cu. Cet ajout offre plusieurs avantages par rapport au cuivre pur : il permet d'une part d'abaisser la température de fusion et de rendre le métal fondu plus fluide et donc plus facile à couler, et d'autre part il donne à l'objet une plus grande dureté ; enfin, il modifie la couleur du métal en le rendant doré. L'ajout d'étain au cuivre est donc une spécificité de l'âge du Bronze et lui donne d'ailleurs son nom. L'ajout d'étain au minerai de cuivre en France a pris place en France au Bronze ancien A1 (avec quelques objets attribuables aux Campaniformes ; fig. 80) où les objets en bronze deviennent majoritaires, même si le taux d'étain avec 5 % en moyenne reste faible (Gandois 2018). Ceci impose le développement de nouveaux réseaux d'échanges car les minerais de cuivre et d'étain ne sont que très rarement présents ensemble dans les mêmes zones (fig. 78). Il est d'ailleurs étonnant que les témoins de cette activité d'élaboration (fragments de moules, creusets, outils de mise en forme) soient souvent retrouvés dans des régions dénuées des deux ressources, à l'instar de l'atelier du Fort-Harrouard dans le Bassin parisien.
Durant le Bronze final, le plomb apparaît dans l'alliage et bien que la France soit riche en gisements plombifères, aucune exploitation de l'âge du Bronze n'a encore

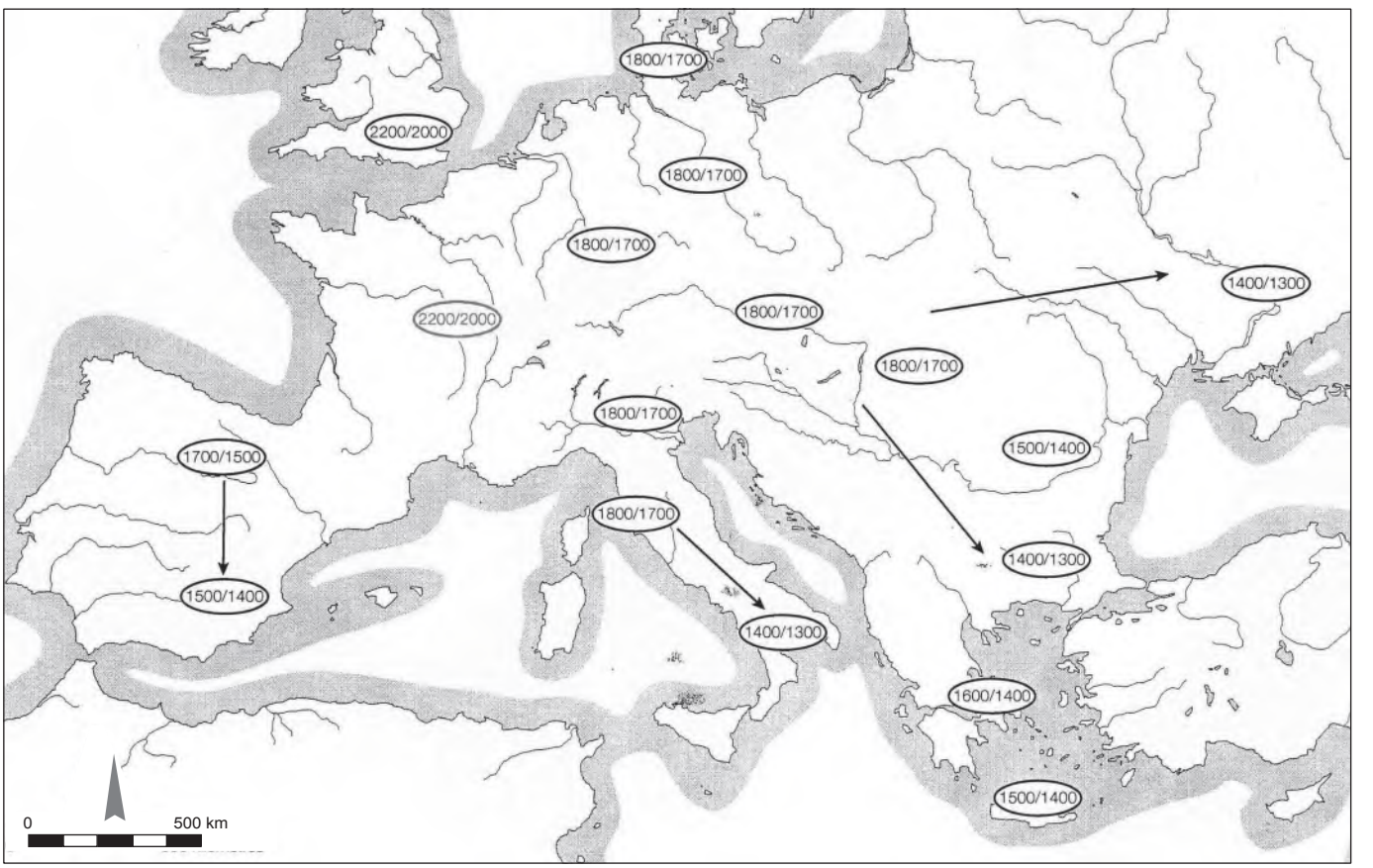


Fig. 80 : Dates probables pour la transition vers l'utilisation du bronze en Europe (d'après Pare 2000, fig. 1.14, p. 26, modifié Gandois 2018).

été découverte, ce qui pose alors la question de l'origine de ce métal d'alliage. La présence de lingots-barres très plombeux dans des dépôts du Bronze final 2 du domaine atlantique peut laisser penser à son importation, mais la présence de moules pour ces derniers, notamment au Fort-Harrouard relance la discussion de leur production sur le territoire métropolitain (Mohen 1989).

Les formes d'approvisionnement et d'échange du métal

Le cuivre a circulé de plusieurs manières. Le site campaniforme de l'Écuissière à Oléron, éloigné des régions minières, a livré des scories de réduction et de rares fragments de minerais. Ces vestiges attestent du transport du minerai pour ces périodes anciennes. Néanmoins, des objets métalliques, voire des masses de métal pouvant être assimilés à des lingots ont pu également circuler. À partir du Bronze ancien, le cuivre semble être transporté principalement sous sa forme métallique et les lingots correspondent à des formes intermédiaires moins encombrantes que le minerai, conçues spécifiquement pour le stockage du métal en vue d'une refonte. Les lingots de cuivre découverts en France, résultant de la réduction des minerais de cuivre dans des ateliers probablement proches des secteurs miniers sont dans une majorité des cas retrouvés incomplets. Certains fragments sont cassés à un point tel qu'il est quasi impossible de restituer leur forme d'origine, qui varie selon le lieu et la période. Certains lingots prennent la forme d'objets si bien qu'ils ne sont pas toujours aisément identifiables comme tels.

Ainsi, des objets en forme d'outils sont parfois interprétés comme des lingots, en particulier des haches dont la fabrication peu soignée et sans finition les rend inutilisables. Les exemplaires de type Ploukilla (Gandois *et al.* 2019a), découverts en Bretagne, sont datés du Bronze ancien (fig. 81, B). Ils sont morphologiquement similaires aux modèles irlandais en bronze de type Killaha, mais contrairement à ces dernières, ils sont mal moulés, non fonctionnels et composés de cuivre pur. L'étude de ces haches-lingots suggère ainsi une importation du cuivre depuis le Sud-Ouest de l'Irlande vers la côte atlantique nord-ouest ; leur forme très particulière peut correspondre à la « signature » de la mine de cuivre de Ross Island (Co. Kerry, Irlande).

La réutilisation de moules usagés de haches dans l'objectif de couler des lingots a été observée dans plusieurs dépôts métalliques non funéraires du Bronze moyen dans le Centre-Est et le Sud de la France. Ces haches-lingots de type Ternay ont été fabriquées en série à partir de moules de haches plates ou avec de légers rebords (Delrieu *et al.* 2015 ; fig. 81, C).

Les lingots peuvent aussi être très standardisés à l'exemple des *Spangenbarren*, en forme de côtes ou anses de panier, originaires du domaine nord-alpin et qui ont circulé au Bronze ancien jusqu'au dépôt de Saint-Valery-sur-Somme sur les côtes de la Manche (fig. 81, D).

Cependant, les lingots les plus courants sont de forme circulaire ou ovalaire à section plano-convexe (fig. 81, A). Sous cette nomination générique se cache une diversité de formes et de tailles laissant penser à autant d'origines différentes. L'étude typologique fine, associée à des séries d'analyses élémentaires et isotopiques reste encore à faire. Elle contribuera à retracer les axes géographiques d'échanges du métal. Beaucoup plus rare, un lingot de type « peau de bœuf » probablement datable du Bronze final a été retrouvé au large du Cap d'Agde ainsi qu'un autre au nord-est de la Corse (Sabatini 2016), suggérant une arrivée possible du métal par le sud depuis la Sardaigne ou Chypre.

Il ne faut pas confondre les lingots de cuivre, issus de la métallurgie extractive primaire, avec les lingots alliés produits au cours de travaux métallurgiques dits

secondaires dans des ateliers de fondeur (Meynieux, Milcent 2021). Ces derniers sont reconnus depuis la fin du Bronze moyen sous forme de lingots-barres en bronze dans le dépôt de Malassis. Au Bronze final, des lingots de bronze semblables à des outils bipennes sont découverts dans le Sud-Est de la France, l'arc alpin, la péninsule Italique et les Balkans (fig. 81, E) et des lingots en barres de section plan-convexe en bronze plombeux ont été découverts dans la partie ouest de la France (Boulud-Gazo *et al.* 2022a ; fig. 81, F). Ils attestent d'un transport du métal déjà allié dont l'origine reste inconnue. Des formes assez similaires sont connues en Europe centrale et orientale, mais des moules découverts dans l'atelier du Fort-Harrouard laissent penser également à une production métropolitaine. Enfin, des stocks d'objets et des déchets de fonderie, pouvant être recyclés, circulaient aussi, comme en témoigne la cargaison trouvée en mer et datée du Bronze final de Langdon Bay à côté de Douvres en Angleterre (Needham *et al.* 2013). La variété des objets pouvant être considérés comme des lingots alliés est loin d'être connue, cette notion étant apparue récemment.

Fig. 81 : Formes et types de lingots évoqués : A. Lingot circulaire plano-convexe, dépôt du Bois de l'Enfer, Saint-Sauveur-le-Vicomte (Manche) ; B. Hache-lingot de type Ploukilla, dépôt de Kéranou à Ploudaniel (Finistère) ; C. Hache de type Ternay, dépôt de Loyettes (Ain) ; D. Spangenbarren, dépôt du cap Hornu, Saint-Valery-sur-Somme (Picardie) ; E. Lingot bipenne, dépôt de Saint-Sulpice (Lot) ; F. Lingot-barre, dépôt du Grand Bréchard, Soullans (Vendée).

Quant à l'étain, peu d'informations existent sur son mode de transport. La présence de lingots d'étain dans l'épave de Langdon Bay montre son acheminement sous une forme métallique. Néanmoins, il est possible de produire du bronze en ajoutant directement la cassitérite au cuivre, comme cela a été observé dans un reliquat de fusion collé dans un creuset du Bronze ancien à Kersulec (Plonéour-Lanvern, Finistère), laissant penser que le minerai d'étain pouvait lui aussi voyager.

Les analyses élémentaires et isotopiques et la question des provenances

Les isotopes du plomb sont utilisés depuis les années 1960 pour identifier le gisement dont est issu le cuivre (ou le plomb) contenu dans un artefact. Les études de provenance découlant de comparaisons de signatures de minerais et d'artefacts ont depuis permis de révéler de grands circuits d'approvisionnement en métaux à l'échelle de l'Europe et l'importance des productions échangées depuis des régions éloignées telles que Chypre, la péninsule Ibérique, les îles Britanniques, ou encore l'est des Alpes.

Néanmoins, les distances parcourues par les productions françaises demeurent à ce jour très mal connues et cela est en grande partie lié au fait que les gisements de cuivre français n'ont pas fait à ce jour l'objet de grandes campagnes d'analyses isotopiques du plomb.

Le traçage de provenance n'utilisant que les rapports isotopiques du plomb présente des limites car, par exemple, les signatures de certains gisements distants peuvent présenter des similitudes importantes. Une seconde limite réside dans le fait que des artefacts ayant subi des recyclages et/ou issus d'associations de minerais de différents gisements présentent des signatures correspondant à des mélanges qui ne peuvent être retracés que très difficilement.

Enfin, il n'est pas à exclure, même en disposant d'un référentiel précis de signatures de mines de cuivre protohistoriques, que certains gisements, non connus ou effacés par les exploitations postérieures, voire simplement épuisés et sans aucune trace visible, aient pu produire du cuivre. Ce peut être le cas de petits gisements à l'origine de la production de haches plates chalcolithiques, souvent trouvées isolément, et dont les compositions élémentaires diverses interrogent.

La définition des circuits d'échange du cuivre métropolitain demeure donc une question centrale, mais elle pourra s'appuyer sur de nouveaux outils et moyens analytiques. Le développement des spectromètres à ablation laser (MC-LA-ICP-MS) devrait permettre une augmentation rapide du nombre d'analyses de minerais, voire d'artefacts peu corrodés car les analyses ne nécessitent pas de préparation préalable des échantillons et elles sont non destructives.

Les isotopes du cuivre devraient permettre de définir si les minerais extraits étaient issus ou non d'exploitations de surface. Couplés à d'autres analyses géochimiques, ceux de l'étain pourraient préciser les circuits d'approvisionnement de celui-ci. Cependant, les études en cours peinent encore à discriminer les différents gisements européens, notamment ceux d'âge hercynien.

Les analyses associées à des données de composition élémentaire et des études typologiques de plus en plus précises pourraient permettre d'apporter des éléments de confirmation des provenances, comme cela a pu être le cas pour les objets du BMa 1 du dépôt de Tréboul dont le cuivre provient très certainement de la mine de Great Orme (pays de Galles ; Williams, Le Carlier de Veslud 2019).

Conclusion

Prospections minières, ouvertures et exploitations de mines, réduction de minerais… ne sont pas spécifiques à l'âge du Bronze, toutes ces techniques étaient déjà connues au Néolithique ; seul l'ajout d'étain systématique au cuivre est une caractéristique propre de la période. En revanche, l'âge du Bronze voit s'intensifier l'exploitation minière et la métallurgie extractive avec notamment l'apparition de la technique du grillage et de la fusion scorifiante permettant de séparer le cuivre plus intensément avec des rendements et des volumes de production qui deviennent alors véritablement impressionnants.

Depuis la dernière synthèse sur cette thématique pour laquelle les données étaient extrêmement lacunaires (Briard 1976), les découvertes de gisements avec ou sans activité de réduction de minerais se sont multipliées ; ainsi de nombreuses mines et ateliers sont désormais documentés, étudiés et datés. Dans le même temps, des avancées technologiques très importantes portant sur les moyens scientifiques d'étude des différents témoins de ces activités ont été réalisées, permettant d'aller toujours plus loin dans la caractérisation des minerais et des résidus. Cependant, il reste encore souvent très difficile, sauf cas exceptionnel comme avec la mine de Ross Island en Irlande ou de Great Orme au pays de Galles, d'établir un lien certain entre les objets et les mines, objectif rêvé de tous les archéométallurgistes. Les analyses isotopiques du plomb ne permettent généralement que d'affirmer de quelle mine un métal ne provient pas ! Les nouvelles techniques d'analyse sont toutefois très prometteuses.

De plus, il semble nécessaire de reprendre l'étude des exploitations de cuivre déjà connues : « Ces découvertes (Parys Mountain à Anglesey, pays de Galles ; Saint-Véran ; Laurion en Grèce) réactualisent d'un point de vue méthodologique les enjeux d'une prospection archéologique privilégiant l'exploration et l'étude des réseaux souterrains encore accessibles des mines modernes et contemporaines. À chaque fois, l'exploration des réseaux souterrains aura permis de redécouvrir les traces d'exploitation ancienne (Morin *et al.* 2019, p. 68) ».

Il ne fait aucun doute que la prochaine synthèse sur ce sujet dans quelques décennies verra les données présentées ici évoluer considérablement avec peut-être même certaines remises en cause par de nouvelles découvertes et de nouvelles techniques d'analyses. La connaissance des exploitations de l'âge du Bronze demeure en effet parcellaire et les sites découverts ne représentent qu'une infime partie des mines et ateliers alors en activité.

La famille des bronzes : des technologies complexes et des savoir-faire d'excellence

Anne Lehoërff

Une nouvelle famille

C'est une famille au pluriel, des alliages cuivreux, des bronzes au temps d'un âge qui en porte le nom. Leurs « ancêtres » parmi les matériaux remontent au Néolithique, en Europe centrale d'abord, mais également dans les Alpes. Certaines tombes riches de la nécropole de Varna dans l'actuelle Bulgarie au V^{e} millénaire ou l'équipement daté de -3300 environ d'Ötzi découvert sur un glacier à la frontière entre l'Autriche et l'Italie en sont des témoignages directs. Le cuivre est alors choisi, peut-être au moins partiellement à l'état natif, et rapidement extrait

des mines pour fabriquer des objets de petites tailles ou des haches. Des travaux récents attestent son extraction dans les Alpes méridionales au IVe millénaire (voir Gandois *et al.*, p. 165, fig. 81 carte des gisements potentiels ; Bussone 2023). Entre la fin du IIIe et le début du IIe millénaire, une métallurgie plus complexe et diversifiée voit le jour, celle des bronzes qui recouvrent en réalité une grande diversité d'alliages métalliques. Sous ce terme de bronze est actuellement identifiée une association de cuivre et d'étain (alliage binaire), qui peut également comporter d'autres métaux comme le plomb (alliages ternaires ou plus). L'usage générique du singulier est donc une facilité de langage qui ne correspond qu'imparfaitement aux réalités technologiques. Pour les périodes récentes de la Protohistoire européenne (âge du Fer), l'introduction du zinc dans la gamme des métaux alliés donnera le/les laitons (Pernot dir. 2017).

Choisir les alliages

La métallurgie est un choix, et non une nécessité. Cette certitude est aujourd'hui acquise. Elle est au cœur des raisonnements historiques qui écartent des visions téléologiques telles qu'on pouvait en trouver il y a un siècle, y compris dans les propos de Camille Jullian, ouvrant son cours du Collège de France en 1910 consacré à *L'avènement du métal* : « Vous voyez donc que l'homme des temps néolithiques a été entraîné vers la découverte et l'usage du métal par une logique invincible. Toutes les voies de ses recherches convergeaient sur l'or et le cuivre : le besoin d'une force résistante et d'un élément docile, l'attraction des couleurs rares, la curiosité des profondeurs et l'expérience du sol ; et le jour où il aperçut le premier minerai, ce ne fut point parce qu'il s'était détourné de sa route, mais parce qu'il avait marché sans erreur vers le but invisible de sa longue vie (Jullian 1910, p. 137) ».

Pourtant, aucune route ne conduit inexorablement et simplement au métal. Pendant des siècles, les populations ont vécu sans lui, en particulier celles d'un monde agricole. Aucune fatalité, aucune inéluctabilité, aucune prédestination de l'humanité ne peut être avancée pour expliquer l'entrée de ces matériaux dans leur vie. D'ailleurs, si l'âge du Bronze européen fut une époque historique caractérisée par leur usage (voir Lehoërff, p. 174), des sociétés dans de nombreux endroits du monde ne l'adoptèrent pas pendant longtemps et le firent autrement ; certains pays d'Afrique choisirent ainsi le fer avant les alliages cuivreux.

On dit en général du bronze qu'il est plus « résistant » par rapport à du cuivre non allié, raison pour laquelle il a été inventé : c'est en partie vrai. Un métal allié est plus dur que le cuivre seul. Une précision doit néanmoins être apportée ici. Un bronze est plus « solide » ou plus « dur » à plusieurs conditions : le taux d'étain dans une certaine mesure (et plus globalement l'alliage choisi), la chaîne opératoire, le dernier état métallurgique dans lequel la pièce est laissée (en particulier recuit ou déformé). En outre, il faut insister sur un point : il n'existe aucun bronze « standard », ni par période, ni par lieu, au mieux des choix d'individus ou d'ateliers qui ne sont jamais déconnectés de la chaîne opératoire. Certains travaux proposent des pistes de réflexion en ce sens, des « recettes » dans certaines régions au Bronze final, qui ne font pas l'unanimité au sein des archéométallurgistes (Véber *et al.* 2003).

Le choix précis de l'alliage peut répondre à un besoin de résistance mécanique dans le cadre d'un usage fonctionnel ou symbolique précis, mais il peut aussi relever d'autres impératifs, importants en eux-mêmes, et qui doivent pouvoir se combiner : une couleur plus ou moins orangée ou un jaune clair au plus près de l'or ; un éclat que seul le métal apporte et qui va dépendre en partie de l'alliage,

Fig. 82 : A. Hache à talon réalisée dans le cadre de l'expérimentation du projet européen BOAT 1550 BC, à 10 % d'étain, d'un jaune doré et brillant ; B. Moule en terre cuite pour la coulée de la hache à talon expérimentale, projet européen BOAT 1550 BC (clichés A. Lehoërff).

mais surtout des opérations de finition (fig. 82, A) ; une sonorité nécessitant un taux élevé à très élevé (de 15 à 30 % d'étain) pour des pièces coulées et peu reprises (les cloches actuelles par exemple, ou des grelots) ; pour des besoins économiques, une combinaison plus ou moins onéreuse qui remplit les exigences techniques et d'usage (du plomb dans des pendentifs à la place de l'étain par exemple) ; sur le plan technique, un abaissement du point de fusion grâce au mélange de métaux comme l'étain (231 °C) ou le plomb (327 °C) dans le cuivre (1 083 °C) ; la possibilité de recycler ce matériau autant qu'on le souhaite, y compris lorsque c'est un alliage. Le bronze offre un grand nombre de possibles et de combinaisons et son intérêt réside précisément dans cette diversité.

Une longue chaîne opératoire qui débute en fonderie

Un bronzier qui commence son travail a une idée précise du résultat final en termes de forme du produit fini, de couleur, d'usages, de qualité. Il inscrit son ouvrage dans une chaîne opératoire combinant la métallurgie d'élaboration (du minerai au métal) et de transformation (des métaux aux objets, y compris leur usage final de dépôt dans une sépulture ou en dépôt par exemple).
La première étape de fabrication d'un objet (ou d'une pièce si l'objet est composite) commence en fonderie, par une opération de moulage, commune à tous les métaux non ferreux (or, argent, alliages cuivreux). Le métal est porté à l'état liquide, au-delà de son point de fusion (à plus de 1 100-1 200 °C) dans un creuset. Le mélange des différents métaux se fait à ce moment précis du travail. Aujourd'hui, dans les ateliers, des thermomètres spécifiques offrent la possibilité de vérifier des températures, mais un artisan expérimenté, en regardant et en travaillant le mélange dans le creuset, est capable d'estimer, de manière empirique et grâce à son savoir-faire, la température du métal dans le creuset et de savoir à quel moment la « bonne » température est atteinte pour réaliser la coulée. Cette observation est d'autant plus aisée qu'il s'agit de « petites » pièces à couler, de moins de 2 kg.
L'alliage en fusion est versé dans un moule, qui peut être de plusieurs sortes : les modèles de type « permanent » (ou en « coquille ») sont en plusieurs pièces et fabriqués en pierre, en terre cuite ou même en métal. Ces différentes parties (parfois appelés « valves », terme inapproprié dès lors qu'il y a plus de deux pièces) sont ajustées les unes avec les autres, fixées et une cavité est réservée pour le métal qui correspond au négatif de l'objet prévu. Le moule est ouvert après refroidissement du métal, sans être brisé (il pourra donc resservir), et le

brut de coulée en est extrait (fig. 82, B). La deuxième catégorie de moules, de type « non permanent », est réalisée avec des terres cuites spécifiques, résistantes mécaniquement, mais poreuses pour l'évacuation de l'air et des gaz à la coulée ; il est cassé après la coulée pour en extraire la pièce brute de coulée.

Plusieurs techniques de coulée emploient ce second type de moule. Pour l'âge du Bronze, la plus connue est celle à la cire perdue (Mille 2017) qui fait son apparition en Eurasie au début de l'âge du Bronze. Ainsi, les manches creux des hallebardes ou les poignées de poignards datés du Bronze ancien unéticien sont fabriqués grâce à ce procédé. Dès le Bronze moyen, des réalisations exceptionnelles sont obtenues par cette technique, à l'image du char de Trundholm au XIV^e^ s. av. n.è. au Danemark. La cire perdue est courante au Bronze final pour la parure, mais elle est déjà largement mise en œuvre dès le Bronze moyen pour les poignées d'épées massives et les bracelets (Dumont 2022 ; Lehoërff 2018a ; Nordez 2019 et p. 205). En France, les roues de Coulon ou de Fa (fig. 83) ont également été réalisées grâce à ce procédé de coulée. De manière plus précise encore, les études d'objets de plus petite taille comme les épingles de Villethierry ont montré que les épreuves en cire sont travaillées au tour pour la réalisation des décors concentriques (fig. 84) (Mordant *et al.* 1976 ; Picod, Mordant 2004).

La fonte au sable, employée par les bronziers contemporains, est plus difficile à identifier pour les périodes anciennes, les traces subsistantes étant très tenues. L'un et l'autre de ces types de moule présentent des potentiels et des spécificités : le permanent peut être réemployé jusqu'à ce qu'il soit abîmé ou que son état ne lui permette plus d'encaisser le choc du métal en fusion. La surface des bruts de coulée est propre, déjà presque brillante. En revanche, il est impossible d'obtenir par ce moyen des bruts de coulée de morphologies très complexes avec des contre-dépouilles par exemple. Si la pièce finie est de morphologie complexe, cela signifie qu'un important travail est à réaliser sur l'ébauche après cette étape de fonderie. À l'âge du Bronze en France, de nombreux objets ont été réalisés en fonderie de cette manière, probablement la majorité des haches. Un moule non permanent impose une fabrication de moule à chaque coulée. Dans la fonte à la cire perdue, c'est autour d'un positif en cire (la forme du brut de coulée tel qu'il sera extrait) que le moule est fabriqué, en aménageant une partie pour la coulée (le jet ou cône de coulée), avant une opération de décirage (le moule chauffé est renversé, cône en bas pour que la cire coule) puis de coulée. Dans la mesure où le moule est brisé, les pièces coulées peuvent être de morphologie complexe, avec des contre-dépouilles, à condition d'aménager un système de canaux qui conduiront le métal rapidement et d'autres qui faciliteront l'échappement de l'air et des gaz. Le travail en fonderie est stratégique dans la mesure où la pièce initiale produite est ensuite plus ou moins retravaillée. Si la reprise est peu importante, c'est la qualité de l'objet fini qui se joue à cette étape ; si la mise en forme est longue et complexe après la fonderie, le moulage est tout aussi essentiel car c'est de lui que dépendent les opérations ultérieures, leur qualité, et même tout simplement leur possibilité. En d'autres termes, une mauvaise fonderie ne peut déboucher sur rien, sauf un recyclage du produit raté qui retourne à la fonte dans le creuset d'un bronzier attentif à une bonne économie de la matière première. Les échecs, a fortiori de cette étape stratégique, sont rarement visibles dans les collections.

Fig. 83 : Roue de Fa du Bronze final, découverte lors de labours au milieu du XVIII^e^ siècle dans un champ de Fa (Couiza, Aude). Les deux exemplaires semblables pèsent respectivement 11 et 12 kg pour un diamètre de 53 cm environ. Les roues sont coulées en une pièce (cire perdue) et présentent les cavités nécessaires à un jambage en bois ainsi que le dispositif de fixation de l'essieu (musée Saint-Raymond, Toulouse).

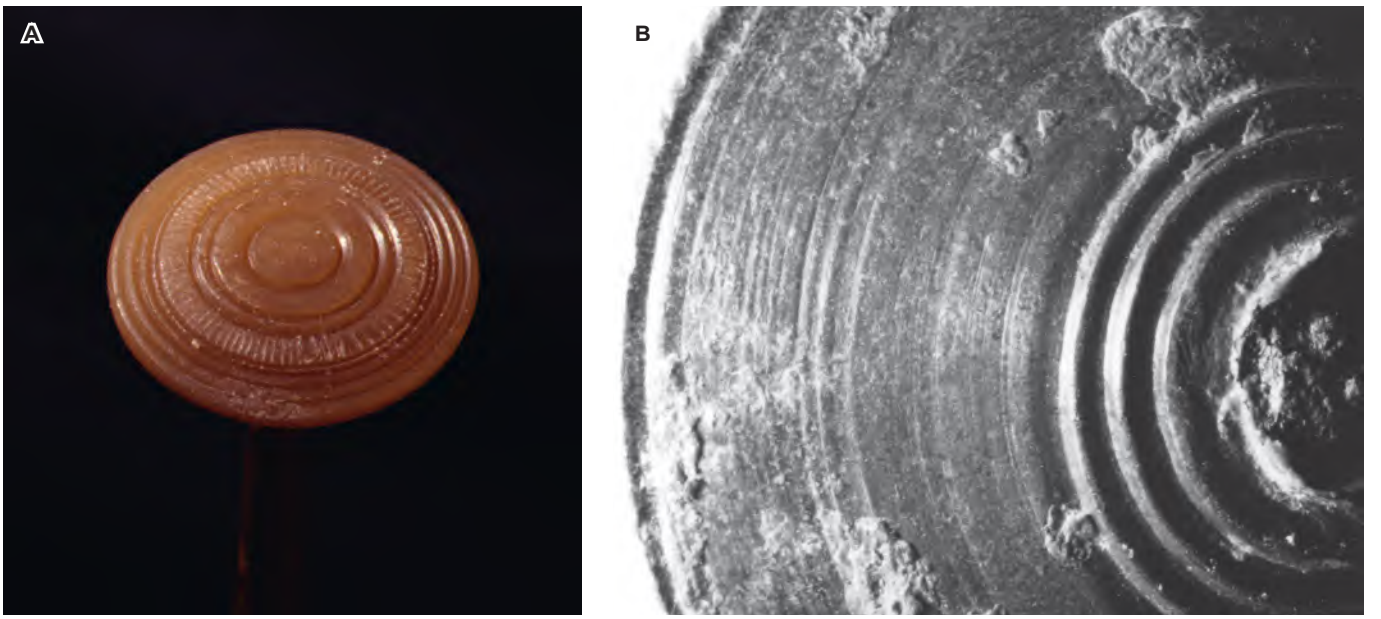


Fig. 84 : A. Copie expérimentale d'une tête d'épingle en cire tournée ; B. Détail des stries concentriques visibles sur le bronze au niveau de la tête de l'épingle n° 80 du dépôt du Bronze final de Villethierry (Yonne). Cette technique de tournage permet une réalisation parfaite des décors concentriques avant fonte à la cire perdue (clichés C. Picod, C. et D. Mordant).

La fonderie peut comporter plusieurs coulées sur un même objet et l'on parle alors de coulée secondaire ou de surcoulée. Une première pièce est obtenue, en partie retravaillée, et c'est sur elle qu'une seconde est coulée pour aboutir à un objet, qui est ensuite achevé (polissage, affûtage, etc.). Certaines catégories d'épées de l'âge du Bronze sont en particulier obtenues de cette façon (Dumont, Wirth 2019 ; Dumont 2022). La raison principale tient à l'importance de la fonderie pour la lame qui ne doit comporter aucun défaut, aucune porosité qui pourrait advenir au moment de la coulée, alors que le métal refroidit déjà dès qu'il entre dans le moule, même si celui-ci a été préalablement chauffé. La réalisation de la poignée métallique, même si elle doit faire littéralement corps avec la pièce d'armement, n'est pas soumise tout à fait au même niveau d'exigence. Pour l'artisan, dans le cas d'une épée entièrement en bronze, il est donc plus intéressant de diviser le temps de fonderie en deux pour s'assurer du meilleur résultat final et d'une arme qui ne se brisera pas en recevant un coup en raison d'une défaillance de fabrication (fig. 85).

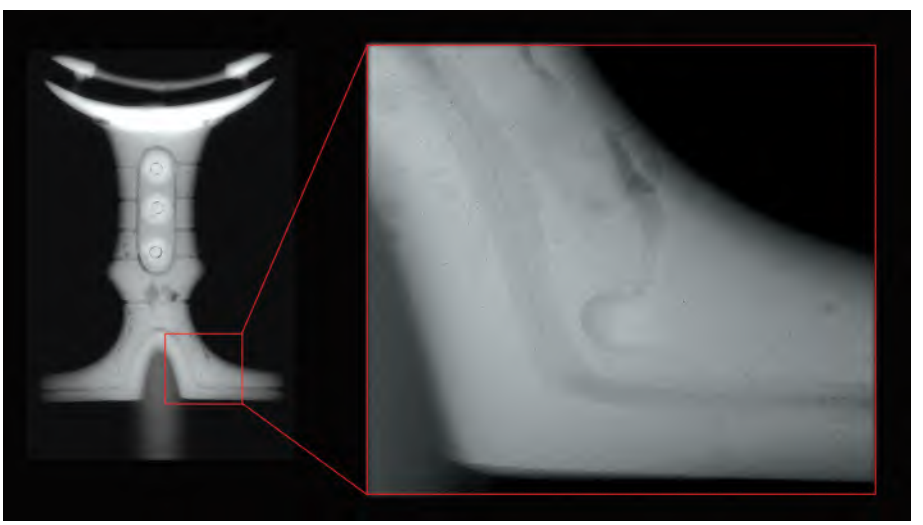


Fig. 85 : Détail de l'épée de Humes-Jorquenay (Haute-Marne, MAN n° 27291). La poignée de l'épée de Tachlovice est coulée sur une languette dotée d'encoches qui permettent une meilleure fixation de la poignée. L'emmanchement se fait ici par contact mécanique, la technique ne permettant pas de réaliser (dans la plupart des cas) de soudure entre les deux parties (cliché E. Lambert C2RMF, palais, du Louvre, Paris/L. Dumont).

De la fonderie à l'objet fini

Au sortir de la fonderie, plusieurs scénarios se présentent : le travail est bien avancé ou il reste encore beaucoup à accomplir, les différences tenant au type d'objet et aux choix du bronzier. Si la pièce brute de coulée est proche du résultat final, il faut au minimum enlever le jet de coulée (le cône métallique), ébarber (c'est-à-dire réduire les marques visibles de jointures entre les différentes parties du moule dans lesquelles le métal en fusion – ou la cire – s'est glissé), polir soigneusement, affûter un tranchant, etc. Cette situation s'observe d'une manière générale, pour des objets massifs et en une seule pièce, certaines haches ou des tiges comme les épingles.

Pour de nombreuses catégories de mobiliers, le brut de coulée est un point de départ, une ébauche inachevée de morphologie parfois assez éloignée du résultat final. S'ouvre alors un temps, long et minutieux, de martelage à froid et de recuits. Concrètement, l'artisan remodèle la forme de l'objet par un travail de déformation qui est possible grâce à la nature du métal et à sa capacité de déformation plastique. Les limites de cette dernière varient selon des contraintes propres au matériau. Dans tous les cas, le bronzier peut marteler pour déformer, amincir et durcir, mais jusqu'à un certain point car s'il le franchit, le matériau se fissure, casse. Avant cette rupture irrémédiable, il procède donc à un recuit (d'homogénéisation qui recouvre un processus de recristallisation) qui permet au métal, en le chauffant de manière homogène en dessous de son point de fusion (vers 600 °C environ), de récupérer une capacité de déformation plastique. Là aussi, un bronzier expérimenté sait empiriquement le moment « juste », cette fois au son que produit le marteau sur le métal et en étant attentif au comportement du matériau.

Ainsi, en multipliant les passes de martelage et de recuit, l'artisan donne naissance à une pièce qui peut être très différente du brut de coulée. Les caractéristiques du matériau sont également modifiées par ce façonnage très spécifique que le métal permet et un brut de coulée ne se comporte pas de la même manière qu'un matériau déformé ou recuit. S'il s'agit d'un pendentif, les conséquences d'usage sont peu importantes. En revanche, s'il est question d'une épée ou d'une cuirasse de protection par exemple, les enjeux peuvent être vitaux. L'ensemble de la chaîne de fabrication est donc essentiel, tout comme le dernier état dans lequel le bronze est laissé. Il faut noter enfin que la nature précise de l'alliage intervient ici à nouveau : plus le taux d'étain est élevé, plus le martelage est complexe et risqué, a fortiori au-delà de la limite de solubilité de l'étain dans le cuivre dans des conditions standard, soit un peu plus de 15 %. Un artisan qui martèle un matériau légèrement en dessous de cette limite (vers 13 % par exemple) sait qu'il rencontrera plus de difficultés qu'à 8 ou 10 %, mais qu'il obtiendra une couleur très proche de l'or et une dureté un peu plus élevée, surtout si le dernier état est déformé et non recuit. S'il est recuit en revanche, il saura encaisser des coups.

C'est à l'échelle de chaque réalisation qu'il faut penser les techniques de fabrication et nullement comme une généralité. En outre, chaque bronzier peut adopter des stratégies personnelles de fabrication, dans les limites que lui dicte le matériau, selon ses préférences et ses goûts en privilégiant l'étape de fonderie (avec tirage d'une pièce assez avancée) ou de déformation plastique (et donc une ébauche).

Les dernières étapes, de natures variées, peuvent être essentielles dans l'achèvement des objets : décoration (par ciselure ; par ajout de matière), assemblage de plusieurs pièces composant un même objet, polissage et finitions. Le produit abouti est le résultat individuel d'un enchaînement de choix et de gestes.

Des groupes techniques peuvent être isolés dans ces productions : pièces massives réalisées en fonderie, tôles fines et décorées avant assemblage ; pièces classées par groupes d'utilisation (les contraintes ne sont pas les mêmes et les techniques mises en œuvre adaptées) : armement offensif, et en particulier les lames d'épées, outillage, vaisselle, armement défensif, parure de tissus, parure de corps ou de cheveux, statuaire, pièces de harnachement ou de transport…

Une pluralité d'acteurs

Une étrange interrogation se lit parfois dans les ouvrages spécialisés ou même la presse : « Fallait-il inventer l'agriculture ? » Ce n'est pas à l'historien de répondre à une telle question ou de se lancer dans une uchronie stérile, mais on peut remarquer qu'elle n'est jamais posée pour la métallurgie. L'agriculture est parfois dénoncée comme l'origine des maux environnementaux contemporains, celle du réchauffement climatique d'aujourd'hui. Et la métallurgie ? Il semble admis, sans même qu'il soit besoin de l'expliciter, qu'elle fut un défi technique et un progrès. Il ne fait aucun doute qu'elle ouvrit à la possibilité de fabrication de nouveaux produits, de formes inédites et presque infinies. Il faut ajouter que son fonctionnement et son développement ne sont pas étrangers à une déforestation accrue et même une pollution retrouvée dans l'environnement proche et jusque dans les carottages effectués dans les calottes glaciaires. Du point de vue de l'environnement, l'âge du Bronze européen marque donc un moment qui est loin d'être neutre.

Par ailleurs, choisir la métallurgie des alliages cuivreux implique un certain nombre de conséquences ou de prérequis selon l'ordre dans lequel on envisage la dynamique entre les matériaux et les sociétés dans une Europe « connectée » où la « France » n'est qu'un des espaces fonctionnant en lien avec les autres, sur le continent et au-delà grâce aux navigations. Il faut associer ici trois acteurs (au minimum) et envisager ces fabrications comme une rencontre entre fabricant, utilisateur et commanditaire (auquel le marchand est associé) (fig. 86). Par la seule archéologie, il est délicat de connaître plus en détail les logiques de fonctionnement et la synergie entre ces acteurs. Une chose est certaine : c'est l'artisan qui connaît intimement son matériau et ses possibilités comme ses contraintes. L'évolution des techniques au fil des siècles de l'âge du Bronze, c'est à lui qu'on la doit, qu'il s'agisse d'éventuelles initiatives ou de possibles réponses à des demandes qui lui sont faites. Un bronzier expérimente en continu pour trouver de nouvelles solutions ou comprendre une difficulté, au II^e^ millénaire av. n.è. comme aujourd'hui. Il cherche, il observe, il essaie, il échoue parfois et il recommence. La place de l'innovation est une immense question au sein de ces sociétés. Si le mot est aujourd'hui plutôt envisagé de manière positive, il existe de nombreuses situations où la tradition l'emporte sur la nouveauté. Dans l'atelier du bronzier et dans la société où il vit, cette question s'est nécessairement posée. Tout comme se posent celles de l'impulsion de la demande ou de la proposition technique. En d'autres termes, lequel de ces trois acteurs a inventé l'épée ? Aucune réponse simple et univoque n'existe bien sûr ; c'est un équilibre subtil, lent et arythmique, dont les archéologues ne voient que le résultat, mais dont il ne faut pas oublier la genèse (Lehoërff 2018b, 2022).

L'âge du Bronze européen l'atteste : les bronziers, au cours de ces quinze siècles environ, sont des virtuoses. Majoritairement des fondeurs jusqu'au Bronze moyen environ, puis également des promoteurs du travail de mise en forme par déformation

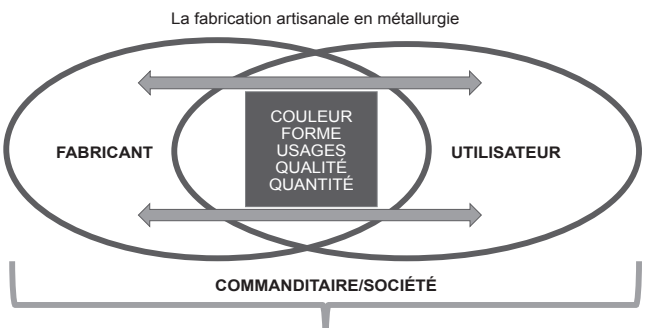


Fig. 86 : Schéma figurant, dans une fabrication artisanale en métallurgie, la rencontre entre le fabricant et l'utilisateur auteur de cinq nécessités clés : couleur, forme, usages, qualité, quantité. La place d'un troisième acteur reste à déterminer : le commanditaire ou plus largement la société au sein de laquelle sont fabriquées (et réparées), exportées, importées et utilisées des productions artisanales (DAO A. Lehoërff).

plastique avec la multiplication des produits en tôle, qu'il s'agisse d'armements ou de vaisselles, au minimum à partir du XIII^e s. av. n.è. Au regard des corpus, l'Eurasie peut s'enorgueillir de maîtriser toutes les grandes techniques de fabrication des bronzes lorsque s'ouvre l'âge du Fer entre les IX^e et VIII^e s. av. n.è. (Lehoërff 2018a). Certaines réalisations sont si exceptionnelles (vaisselle, cuirasses anatomiques) que les artisans d'aujourd'hui peinent à retrouver et reproduire les gestes de leurs ancêtres. L'innovation jalonne la période. Des datations ont été révisées, vieillies. On ne pouvait autrefois l'envisager que comme le résultat d'une influence méditerranéenne. Ainsi, les cuirasses anatomiques de Marmesse ou de Fillinges étaient au mieux hallstattiennes (voire « un peu » grecques) et datées du VIII^e s. av. n.è. Elles sont aujourd'hui vieillies de plusieurs siècles. Il est temps de changer de perspective et d'admettre que les « nords » de l'Europe (au sens large) ne sont pas uniquement des zones de réception, mais aussi de création. Leur image n'est sans doute pas à la hauteur de la dextérité des artisans même si elle a changé depuis la vision misérabiliste et irréaliste du bronzier par Émile Bayard dans l'ouvrage de Louis Figuier, *L'homme primitif* (1870), qui s'ouvre par une citation de Lucrèce sur les premières armes avant l'âge d'airain (voir Lehoërff, p. 174). Si l'on peine encore à le visualiser dans son environnement de travail, l'archéologie expérimentale scientifique permet une certaine incarnation de cette figure incontournable de l'âge du Bronze.

En se basant sur des comparatismes ethnographiques, on a voulu voir, dans les années 1970 et 1980, des hommes lancés sur les routes, envisager des artisans itinérants. Rien ne le prouve. Depuis ces années, les fouilles archéologiques dessinent plus finement les occupations des territoires et parviennent à entrapercevoir des logiques de vie dans lesquelles il n'est pas inconcevable de concéder une certaine stabilité aux bronziers et une mobilité de leur clientèle. Si l'on imagine des artisans dans des lieux dédiés pour leur travail, il faut également intégrer d'autres aspects : une variété de compétences (et des niveaux différents au sein des fabricants), de possibles choix au sein des bronziers (certains pouvant privilégier plutôt une ébauche aboutie, d'autres le travail post-fonderie par exemple ; Lehoërff 2007), les circuits pour les produits du quotidien et ceux au contraire exceptionnels, la question de la formation au sein des ateliers d'une génération à l'autre. Ce niveau-là d'information est particulièrement complexe à approcher en archéologie en raison de la maille temporelle à laquelle on peut accéder. Le court terme à l'échelle d'une génération comme une visualisation des artisans au travail souffrent d'une vraie lacune documentaire. Par ailleurs, si l'on met l'artisan dans son atelier de manière stable ou relativement stable, se pose la question de ce qui circule : certains individus et lesquels ? Les idées et les savoirs techniques ? Des produits finis ? Dans ce large espace connecté de l'âge du Bronze, il est établi que les lingots circulent (fig. 87), mais ils ne sont pas suffisants pour résumer cette Europe de la métallurgie. Différents travaux récents se penchent sur cette nécessaire question qui place la production au-delà du seul atelier, mais dans une dynamique plus large (Dumont 2022 ; Ling, Chacon 2022). En outre, la question de la valeur de ces productions et la place de l'artisan dans ces sociétés qui portent économiquement, socialement et symboliquement cette métallurgie constituent également un immense sujet qui ne peut être déconnecté de celui de la technologie (Lehoërff 2018b).

Aborder les alliages du bronze dans les études archéologiques

Les limites de la France dans ses frontières actuelles n'ont guère de sens pour évoquer le travail des alliages cuivreux sous l'angle technique, les métallurgies de l'âge du Bronze s'appréhendent à l'échelle de l'Europe a minima.

Fig. 87 : Dépôt de lingots de type Spangenbarren (en forme de côte) découvert au cap Hornu, Saint-Valery-sur-Somme (Somme). Au nombre de 71, pour une masse individuelle de 100 à 180 g, le dépôt atteint 9,600 kg. Leur origine est en Europe moyenne et centrale ; ils attestent des échanges à longue distance dans le développement des métallurgies des alliages cuivreux (cliché BOAT 1550 BC).

La première information vient du terrain où se fait la collecte des données primaires. Pourtant, les ateliers de fabrication restent rares et aucune cartographie n'existe à l'échelle nationale, même si une recherche plus volontariste est accordée à ce type de site où les traces ne sont pas toujours explicites. Dans les fouilles récentes, les découvertes faites à Aubervilliers, Montélimar ouvrent de belles perspectives (Mélin, Néré 2021). Quelques lieux emblématiques comme le Fort-Harrouard, fouillé dans les années 1980, restent d'ailleurs encore partiellement étudiés aujourd'hui (Mohen 1989). La majorité des études techniques sont réalisées sur les produits finis à la recherche des traces de l'outillage et des indices variés corroborant le travail de fabrication. C'est un corpus abondant, mais lacunaire, reflet le plus souvent de ce qui a été volontairement abandonné plutôt que recyclé. Cet état partiel et partial de la métallurgie permet cependant d'établir un catalogue des techniques et de leurs évolutions (Pernot dir. 2017). Outre les observations visuelles classiques, les investigations se font de plus en plus en laboratoire, mais le métal ne se date pas en laboratoire et toutes les méthodes d'analyse peuvent ne pas être pertinentes. Les examens métallographiques en microscopie optique qui permettent une observation de la microstructure afin de restituer l'histoire thermomécanique sont incontournables (fig. 88). Ils sont à associer à des analyses de composition, de préférence en visualisant clairement la plage analysée (au microscope électronique à balayage par exemple), en y associant d'autres instrumentations quand c'est possible, sans jamais oublier deux règles majeures : la corrosion fait monter les pourcentages d'étain dans les analyses ; le métal est recyclable et, dans bien des situations, il est impossible de savoir si l'objet observé n'est pas le résultat de plusieurs mélanges

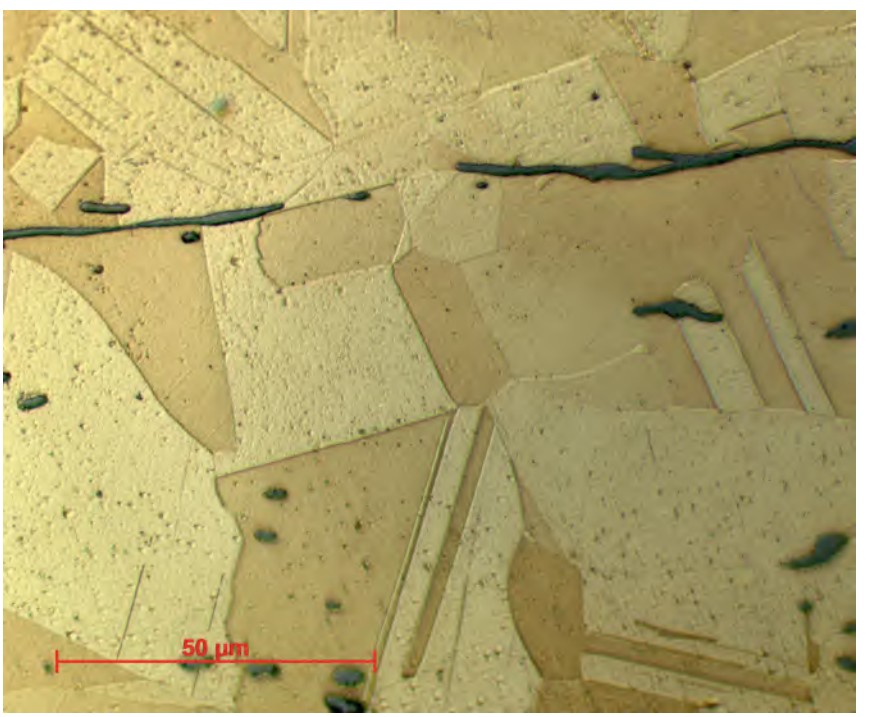


Fig. 88 : Détail d'une microscopie optique réalisée dans le cadre de l'étude de la cuirasse du Bronze final dite de Grenoble (musée de l'Armée, Paris). La métallographique montre des grains assez grands, dans un alliage homogénéisé. Les sulfures très allongés (couleur anthracite) attestent un martelage conséquent pour l'obtention de la tôle et la présence des macles thermiques indique un état recuit en dernière phase (cliché A. Lehoërff, C2RMF, palais du Louvre, Paris).

de métaux distincts et de périodes différentes… Le prélèvement de micro-fragments reste l'option la plus adéquate pour des études complètes qui permettent de surcroît de croiser les résultats de différentes méthodologies d'analyse. Pour une enquête complète de la métallurgie de l'âge du Bronze, comme pour toutes les spécialités qui mobilisent les sciences expérimentales, l'idéal est d'associer les technologues dès les phases de terrain (Lehoërff 2015). Bien sûr, ces recherches nécessitent également de tenir compte des impératifs de conservation, de restauration et de présentation muséographique. Avec une telle démarche intégrée, les technologies du « bronze » ne concerneront pas juste un matériau et un mot, mais bel et bien un « âge », au sens historique.

L'orfèvrerie de l'âge du Bronze

Barbara Armbruster

L'or : le matériau des dieux et du pouvoir

Métal précieux et rare, son pouvoir magique tient à sa couleur semblable à celle du soleil, à sa rareté et à sa résistance à la corrosion. L'or joue un rôle important dans l'art, la religion, le commerce et pour la société dans toutes les cultures. Durant la Préhistoire, il symbolisait le soleil, dispensateur de vie, et il incarnait la fertilité, le bien-être et sa permanence grâce à ses vertus apotropaïques. L'âge du Bronze est une période particulièrement riche en objets d'or : parures, vaisselles, éléments de décoration d'armes et appliques ornementales (Armbruster 2013). L'orfèvrerie de l'âge du Bronze n'a apparemment jamais eu un caractère purement décoratif ou prémonétaire ; symbole de statut et de pouvoir, elle assurait avant tout une fonction rituelle et sociale. De nombreux objets proviennent de contextes funéraires, ou de dépôts en milieu terrestre ou humide. Ils y sont déposés comme des offrandes aux défunts ou aussi comme des thésaurisations exceptionnelles dans les dépôts. Une grande part des ors des musées provient de découvertes fortuites anciennes, dépourvues d'information sur les contextes et conditions de mise au jour, situation fort dommageable pour tenter d'expliquer les circonstances et motivations de ces cachettes d'articles aussi rares et prestigieux.

La matière première devait être accessible en abondance dès le début de la métallurgie de l'or ; au Bronze final, en particulier, des parures très lourdes existent comme celle de Guînes qui pèse à elle seule 2 500 g, le bracelet de La Rochepot, 1 280 g (fig. 89, D), ou encore de la vaisselle, comme la coupe de 900 g de Zurich-Altstetten. Au Bronze ancien et moyen, des objets en tôle d'or d'une taille impressionnante, comme la cape de Mold ou les grands cônes d'or (Avanton, Schifferstadt, Etzelsdorf et Berlin) apparaissent (Armbruster 2021, p. 147-150, fig. 155 ; p. 170-171, fig. 174 ; p. 174-176, fig. 179).

Les premiers objets en or appartiennent au Néolithique et la nécropole chalcolithique de Varna en Bulgarie, du milieu du V^e^ millénaire av. n.è., a livré les premières et remarquables preuves du travail de l'or en Europe orientale (Leusch *et al.* 2015). Ce n'est pas un hasard si cette apparition d'artefacts en or se fait dans des sociétés hiérarchisées. En Europe occidentale, les premières découvertes apparaissent d'abord au Chalcolithique et au Campaniforme, puis au début de l'âge du Bronze, en particulier en Grande-Bretagne mais aussi dans l'ensemble des espaces atlantique, centro-européen et nordique. Des interrelations et des points communs en rapport avec ce métal s'observent dans des régions géographiquement éloignées, non seulement par la pratique de dépôts d'orfèvrerie, mais également dans

le domaine des formes et des techniques (Springer 2003 ; Armbruster 2021). En plus de développements régionaux indépendants, les objets en or enregistrent aussi des influences non européennes, en provenance en particulier de la Méditerranée orientale, du Moyen-Orient et de l'Égypte.
De riches tombes du Campaniforme, mais aussi du début du Bronze ancien, livrent des parures en or associées à des dotations d'objets de qualité en silex, en cuivre ou en bronze et en céramique, avec des outils en pierre liés au travail du métal ; elles témoignent de la haute estime sociale portée aux métallurgistes. Leurs tombes contiennent des marteaux ou enclumes en pierre, comme à Amesbury au sud de l'Angleterre, à São Pedro do Estoril au Portugal, ou encore à Leubingen en Allemagne.
Ainsi, le travail d'orfèvre devait être socialement et économiquement respecté et ancré au plan religieux pour les populations de l'âge du Bronze où ces artisans occupent une place de premier plan. Cet artisanat spécialisé de l'or, de haut niveau technique et esthétique, exprime et valorise un langage symbolique grâce à ses formes et motifs décoratifs.

Évolution de la recherche

L'orfèvrerie de l'âge du Bronze retient l'attention dès le XIX^e^ siècle et au début du XX^e^ siècle, puis de nombreuses découvertes d'or sont publiées dans des monographies et synthèses régionales. À partir des années 1980, l'orfèvrerie prend une part significative dans les expositions permanentes et temporaires sur l'âge du Bronze (Armbruster 2021, p. 14-15). En 1982, Christiane Éluère publie une synthèse sur les ors en France et d'autres travaux sur l'orfèvrerie en Europe atlantique paraissent pour les îles Britanniques (Taylor 1980 ; Eogan 1994), la péninsule Ibérique (Perea 1991) et le monde nordique (Jørgensen, Petersen 1998). Une récente perspective d'ensemble met en lumière ces ors atlantiques au travers du prisme des ateliers et des techniques (Armbruster 2021). À partir des années 1990, l'or préhistorique fait l'objet de plusieurs conférences et publications internationales (Morteani, Northover 1995 ; Springer 2003 ; Perea *et al.* 2004 ; Meller *et al.* dir. 2014). Les analyses de composition élémentaire des objets en or sont engagées dans des projets d'envergure européenne et les toutes premières prennent place dans l'ambitieux programme d'analyses spectrographiques de Stuttgart « Études sur les origines de la métallurgie » (Hartmann 1982). Les recherches sur la provenance de la matière première sont conduites entre autres en Espagne et en Irlande (Perea *et al.* 2004, p. 139-146 ; Standish *et al.* 2015).
L'étude de l'orfèvrerie préhistorique devient interdisciplinaire avec l'association des études typologiques et chronoculturelles aux analyses physico-chimiques, expérimentales et technologiques (Armbruster 2021). L'esthétique des découvertes spectaculaires d'objets en or ne tient plus le premier plan, mais c'est leur potentiel informatif pour éclairer le contexte historique, culturel, technique et sociopolitique qui prime. Les volumineux dépôts de parures annulaires de Guînes et de Balinghem du Nord de la France et celui de Milton Keynes, au sud de l'Angleterre, révèlent des similitudes typologiques et technologiques de part et d'autre de la Manche qui soulignent les liens culturels communs et les contacts étroits établis entre les deux rives (Armbruster 2021, p. 152-153). À Guînes, ces ensembles exceptionnels de torques et bracelets en or massif renferment de plus un *unicum* énigmatique (« ceinture ») qui représente le plus lourd bijou en or de l'âge du Bronze en France. Par ailleurs, la découverte inattendue en mer de deux torques en or torsadés à tampons coniques du Bronze final, à environ 5 km de la côte normande, face à Sotteville-sur-Mer, prouve définitivement l'intensité du trafic maritime entre les deux rives (Billard *et al.* 2005).

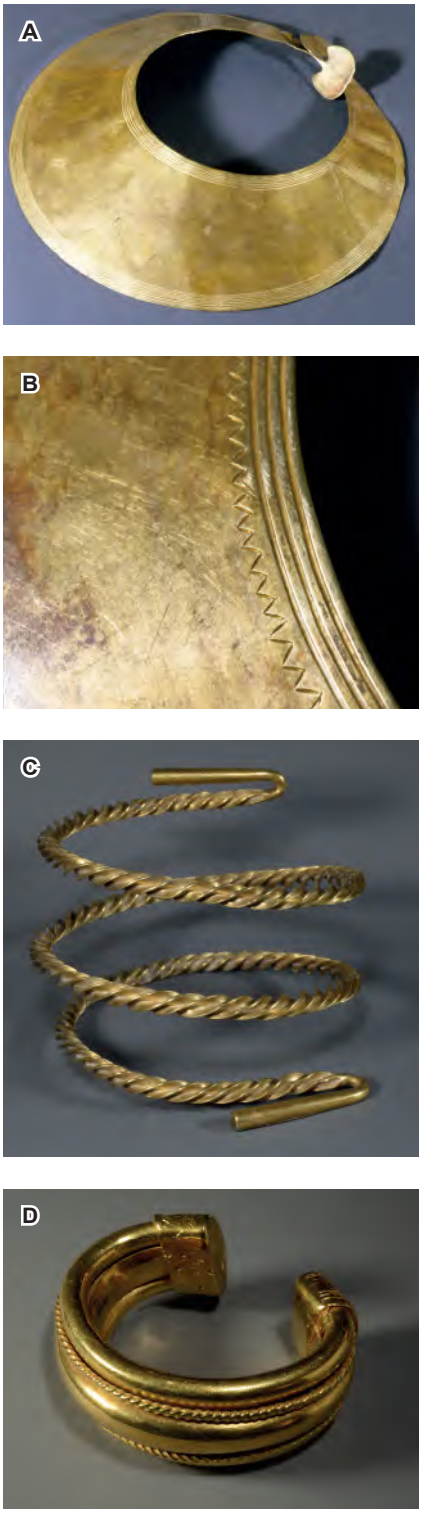


Fig. 89 : A. Lunule de Kerivoa (Côtes-d'Armor) ; B. Détail de son décor ; C. Torque de Cesson (Ille-et-Vilaine) ; D. Bracelet de La Rochepot (Côte-d'Or) (clichés B. Armbruster).

Cette communauté culturelle qui existe dès le Bronze ancien entre la Culture des tumulus d'Armorique et celle de Wessex transparaît en particulier par la réalisation des poignards d'apparat, à lame de bronze et poignées en bois décorées de fins motifs dessinés par des petits clous d'or.
La découverte récente dans les Côtes-d'Armor et dans le Finistère de trois dépôts d'or, datant du Bronze final (Pommerit-le-Vicomte, Gouesnac'h, Kerboar à Saint-Ygeaux), de bracelets rubanés avec plusieurs fils assemblés par soudure, atteste la maîtrise d'une technique jusqu'alors inconnue à cette époque en France (Armbruster 2021, p. 128-129).

Contextes de découverte

Au début de la métallurgie, au Chalcolithique et début de l'âge du Bronze, l'or est trouvé majoritairement en contextes funéraires et cette présence en relation avec des personnages importants disparaît progressivement au Bronze moyen. Les dépôts non funéraires prennent alors le relais pour les périodes suivantes en Europe occidentale et regroupent en plus ou moins grande abondance des articles en or massif, soit une masse considérable d'or. L'accumulation d'or dans les dotations funéraires ou dans les dépôts (votifs ou stocks de matières premières) révèle la richesse d'une communauté ; elle marque aussi des pratiques culturelles et rituelles en relation avec le rôle social de ce matériau unique.
Un petit nombre seulement des objets en or est issu de fouilles archéologiques scientifiques, avec des informations détaillées sur le contexte de la découverte. La plupart proviennent de collections anciennes du XIX^e^ siècle et certains ont été fondus immédiatement après leur découverte comme dans le cas du dépôt espagnol de Caldas de Reyes de 28 kg à l'origine et qui a été détruit pour moitié suite au partage entre les deux découvreurs (Armbruster 2021, p. 139-140 ; p. 151).
Plusieurs objets ont été déposés dans des boîtes spécifiques à bijoux, preuve du soin qui leur était apporté ; telle la lunule irlandaise de Newton qui a été retrouvée dans un coffret en bois, façonné sur mesure, ou comme le fermoir de vêtement de Killymoon déposé dans une boîte de bois dotée d'un couvercle (Eogan 1994, pl. 17). Au Danemark, à Skeldal, une petite boîte à bijoux en bronze en forme de ruche contenait deux spirales en fil d'or (Jørgensen, Petersen 1998, p. 39).
À l'opposé, d'autres objets ont manifestement été déformés intentionnellement, pour les détruire et les refondre ou pour en réduire les volumes avant dépôt dans un contenant pour le transport ou l'enfouissement. Ce type de déformation est prouvé pour de nombreux torques en or, comme l'exemple enroulé de Cesson (fig. 89, C) (Armbruster 2021, p. 155). Un ordre minutieux s'observe dans l'agencement de certains dépôts et par exemple, les 66 objets d'or et d'argent de la fin de l'âge du Bronze à Villena en Espagne étaient soigneusement emboîtés et superposés dans une grande céramique. Cette découverte est particulièrement marquante, non seulement par la quantité de métal précieux thésaurisée mais aussi par la variété de cet assemblage exceptionnel de vingt-huit bracelets massifs, onze coupes, deux bouteilles en tôle d'or ainsi que trois en argent et deux objets en fer, dont un bracelet et un objet décoratif hémisphérique décoré de tôles d'or, dans un contexte de la fin du Bronze final. Dans le dépôt d'Unterglauheim, deux gobelets en or superposés, utilisés comme urne funéraire, étaient placés dans deux chaudrons en bronze associés l'un sur l'autre ; le tout était placé dans une situle de bronze (Springer 2003, p. 133-141). Les deux coupes en or d'Alberdorf, dans le Nord de l'Allemagne, ont également servi d'urne.

Fonction, forme et décor

Les productions en or de l'âge du Bronze sont principalement des parures (bijoux et appliques, incrustations décoratives) et des objets « rituels », mais également des lingots, des ébauches et fragments, des déchets. La parure, d'une très grande variété, est représentée par des diadèmes, des petits anneaux et spirales en relation avec la coiffure ; des bijoux de cous (perles, torques, gorgerins, pendentifs), des parures annulaires (bracelets et brassards, bagues, boucles), divers écarteurs et pendentifs d'oreilles, mais également des appliques, fibules, épingles et ceintures, utilisées plutôt en relation avec les vêtements.

La masse d'or nécessaire pour l'élaboration de ces articles varie de quelques grammes pour une spirale, une perle ou petite applique à plus de 2 kg pour certaines parures annulaires. Par ailleurs, la découverte d'une seule petite perle peut aussi évoquer un bijou plus complexe, comme des colliers complexes à plusieurs rangs d'éléments multiples, tels ceux de Blanot, avec un fermoir et un support en cuir exceptionnellement préservé (Armbruster 2021, p. 133).

Parmi les objets rituels, il faut insister sur les grands cônes de cérémonie (Avanton) ou la cape de Mold, mais aussi sur les disques d'or comme celui récemment découvert dans le dépôt du Bronze moyen de Ribécourt-Dreslincourt (Armbruster 2021, p. 109). Ce grand exemplaire en tôle de bronze présente un décor en étoile avec des bossettes en relief, aujourd'hui presque disparu par corrosion ; il était recouvert d'une fine tôle d'or épousant ce relief avec des perforations sur le bord pouvant permettre une fixation sur un autre support.

Les vaisselles (gobelets avec ou sans anse, coupes, bols et bouteilles) sont attribuées à la sphère du rituel en relation avec diverses fonctions sociales : libations, services de banquet, offrandes funéraires, cadeaux politiques et de prestige, échanges (Armbruster 2021, p. 138-147). Pour le seul âge du Bronze nordique, plus de 60 récipients en or sont conservés (Jørgensen, Petersen 1998). L'utilisation de vaisselles en matières précieuses (or, argent, ambre ou jais) débute au Bronze ancien. Plusieurs dépôts exceptionnels contiennent de nombreux récipients en métaux précieux : en premier lieu, le dépôt de Villena avec seize récipients, ceux du Danemark de Mariesminde (11 ex.) et de Borgbjerg (6 ex.) ou d'Eberswalde en Allemagne (8 ex.) (Springer 2003 ; Armbruster 2021, p. 138-147). Récemment, une coupe en or de type nordique a été découverte dans un dépôt d'or à Ebreichsdorf en Autriche. En France, le petit corpus de vaisselles en or comprend : les deux gobelets à col étroit de Villeneuve-Saint-Vistre, la tasse de Paimpont et la coupe de Rongères (Éluère 1982, fig. 124-127). La fabrication de récipients précieux, dont les cônes et la cape inclus, a été réalisée à l'aide de techniques de déformation plastique, comme le martelage pour la mise en forme, puis le poinçonnage et la ciselure pour le décor (Armbruster 2021).

À l'âge du Bronze existent aussi des objets recouverts ou incrustés de tôles d'or, dont le célèbre disque céleste en bronze de Nebra. Les objets en bronze décorés de tôles ou de fils d'or sont les plus nombreux dans l'âge du Bronze nordique (Jørgensen, Petersen 1998), mais en France il est possible de mentionner le disque de Ribécourt-Dreslincourt (voir *supra*), les deux plaques et sept demi-sphères en tôle de bronze du dépôt de Mathay et des *hair rings* (Armbruster 2021, p. 190-199). Dans ce dernier groupe, il existe des exemplaires bicolores grâce à l'usage de l'or jaune et de l'électrum (plus blanc, à forte concentration d'argent) ; une combinaison d'alliage comparable a été choisie pour la fabrication de la bague de La Saulsotte (fig. 90, D) (Armbruster *et al.* 2017).

Les lunules en croissant, les disques et la vaisselle (fig. 89, A et B) illustrent clairement des systèmes de croyance, probablement en lien avec un culte solaire. Ce symbolisme du soleil et de la lune se retrouve également dans les détails des décors de cercles

concentriques, de rayons et de roues. La disposition et le nombre de motifs sur les cônes d'or, d'Avanton, de Schifferstadt, d'Etzelsdorf et de Berlin ont été interprétés comme des représentations des cycles solaires et lunaires et donc comme des calendriers astronomiques (Springer 2003).

Approche interdisciplinaire de l'orfèvrerie

L'étude chronotypologique, morphologique et esthétique, fonctionnelle reste fondamentale, comme l'examen visuel par macro- et microscopie des traces de travail pour identifier les outils mis en œuvre (Armbruster 2011 ; Armbruster 2021, p. 15-28). Des modèles explicatifs de production peuvent être tirés d'analogies fonctionnelles observées en ethnographie, archéologie expérimentale, iconographies et sources écrites anciennes. L'archéométrie propose diverses méthodes analytiques non destructives pour la caractérisation des alliages : fluorescence X, microscopie électronique à balayage, émission de rayons X induite par les particules (PIXE). Cependant, la spectrométrie de masse à plasma à couplage inductif appliquée à des échantillons obtenus par ablation laser (LA-ICP-MS) permet des analyses invasives minimales de l'objet (Numrich *et al.* 2023). La radiographie autorise une reconnaissance structurale de l'objet au niveau de l'épaisseur du matériau, une visualisation des réparations et des techniques de mise en forme, de traces d'outils ultérieurement effacées par ponçage. La microscopie électronique à balayage favorise également l'observation de détail de la micro-topographie de l'objet.
Il reste difficile actuellement d'établir l'origine exacte de la matière première employée par les orfèvres de l'âge du Bronze ; un constant recyclage complique le problème. Les études des isotopes du plomb et des traces d'éléments chimiques du groupe du platine de l'or mis en œuvre dans l'ablation laser LA-ICP-MS donnent des résultats prometteurs pour les études de provenance (Standish *et al.* 2015). Parallèlement, ces analyses détaillées d'objets archéologiques doivent être comparées à celles d'échantillons de minerais provenant de sources potentielles.
En l'état actuel des connaissances, l'or utilisé était principalement d'origine alluvionnaire, récupéré par orpaillage dans des gisements secondaires. À l'exception d'une mine d'or récemment découverte en Géorgie, il n'existe pas de témoignages d'exploitation minière de gisements d'or primaire à l'âge du Bronze en Europe. Des sources d'or significatives potentiellement exploitées en large quantité à l'âge du Bronze en Europe occidentale se trouvent entre autres en Irlande et en péninsule Ibérique.

La technologie de l'or

Les preuves directes du travail de l'orfèvre sont extrêmement rares pour l'âge du Bronze, du fait de l'absence d'éléments pertinents permettant d'identifier les ateliers. Les outils de métallurgistes connus et les traces d'outils laissées sur les produits sont toutefois suffisamment nombreux pour révéler indirectement la nature des équipements utilisés et les processus de production (Armbruster 2021, p. 29-94). Les traces d'or identifiées sur certains outils lithiques, comme sur la petite enclume de Lichfield en Grande-Bretagne ou la pierre de touche de Choisy-au-Bac, sont également des indicateurs clairs du travail de l'or. Hormis ces dernières destinées à déterminer la qualité de l'or, la plupart des équipements peuvent être utilisés aussi bien par des orfèvres que des bronziers : lingotières, marteaux et enclumes, poinçons et ciseaux… D'autres outils biodégradables en bois ou cuir : maillets, billots, pinces, tour, soufflets et chalumeaux ne sont pas conservés. La pratique du tournage est déduite par les traces d'outils, la forme et les décors concentriques d'objets (bracelets massifs, têtes d'épingles…).

Du fait de ses propriétés physico-chimiques et mécaniques exceptionnelles, l'or se prête bien à la fabrication de parures et de vaisselle par fonderie et/ou déformation plastique. Son point de fusion se situe autour de 1 000 °C (1 064 °C pour l'or pur) et pour atteindre cette température, le four doit être équipé d'un soufflet pour monter en température grâce à cet air pulsé. L'or très malléable peut être poli jusqu'à devenir très brillant. Il se durcit lors du travail à froid par martelage, ciselure, poinçonnage, pliage ou torsion. Pour éviter des fissures ou cassures, les alliages des métaux précieux sont recuits à environ 750 °C. Ce traitement permet une recristallisation de la structure du métal après son durcissement par martelage lors de la déformation plastique. Mis à part la coulée, la soudure et le recuit, tout le travail de l'orfèvre se fait à température ambiante. La résistance de l'or à la plupart des agressions chimiques lui permet de conserver une teinte extérieure jaune et brillante, inchangée même après des millénaires.

Avant le travail d'orfèvrerie lui-même, une étude préparatoire, une esquisse ou simplement un test peuvent être réalisés dans un autre matériau, pour aider à la conception de la forme, de la décoration et à la réalisation technique de l'objet souhaité. La quantité de métal nécessaire est ensuite mesurée par pesée directe et si la composition n'est pas encore connue, la teneur en or est vérifiée par un test colorimétrique sur une pierre de touche, de couleur foncée et à grain fin.

Pour ce qui est des techniques à chaud (fusion, alliage et coulée), chaque objet est réalisé à partir d'un lingot ou d'une ébauche primaire coulés, à partir de petites particules (*nuggets*) issues d'orpaillage ou de chutes d'or récupérées par recyclage. Le métal à fondre, placé dans un creuset d'argile, est porté à haute température dans le four, puis la coulée s'effectue dans des moules en pierre, en métal ou en argile. L'or natif est toujours un alliage naturel avec une infime proportion de cuivre, mais selon le gisement avec jusqu'à 50 % d'argent. Les alliages d'or délibérément élaborés apparaissent à la fin de l'âge du Bronze. Les analyses ont montré que la pratique de la soudure métallique a été effectuée à la fin de l'âge du Bronze en Europe grâce à un alliage spécifique or-argent avec un ajout du cuivre ; la baisse du point de fusion de cet alliage, inférieur à celui de l'or de base, permet le lien par soudure (fig. 90, A et B). Deux types de coulée sont pratiqués en orfèvrerie de l'âge du Bronze, pour produire des pré-produits (lingots en forme de barre ou de disque) ou directement des objets par la technique de la cire perdue. Un lingot d'or peut être coulé dans une lingotière ouverte ou tout simplement dans une forme creusée dans un morceau de charbon de bois. L'exemplaire de l'île de Man, pourvu de deux creux différents, a servi à couler d'un côté des barres pour la fabrication de baguettes, de colliers, de bracelets et de l'autre des lingots discoïdes, destinées à la réalisation par déformation plastique de récipients ou de disques (Armbruster 2021, p. 40, fig. 20).

Avec la technique de la cire perdue, un modèle de l'objet souhaité est réalisé en cire puis enrobé d'argile appliquée en plusieurs couches. Après séchage, le moule est chauffé pour faire fondre et finalement évacuer la cire. L'espace creux restant est alors rempli d'or en fusion. Après la coulée, le moule d'argile est détruit pour libérer la pièce coulée, mais non finie qui doit être dégagée des canaux d'alimentation du métal à l'aide d'un ciseau, puis sa surface sera reprise et lissée avec des abrasifs adaptés.

En Occident, la technique de la cire perdue en orfèvrerie apparaît pour la première fois dans le trésor de Caldas de Reyes, du Bronze moyen ; cette technique est en usage dès le Bronze ancien pour des fontes creuses en bronze. Les objets en or coulés se distinguent des objets martelés par leur poids plus élevé et l'épaisseur du matériau. Une variante particulière de la fonte à la cire perdue dans l'orfèvrerie de la fin de l'âge du Bronze utilise la technique du tournage du modèle en cire. Une variante de la technique à la cire perdue dite de la « coulée secondaire » permet l'assemblage de deux ou plusieurs pièces par moulage. Pour ce faire, une pièce de liaison en cire

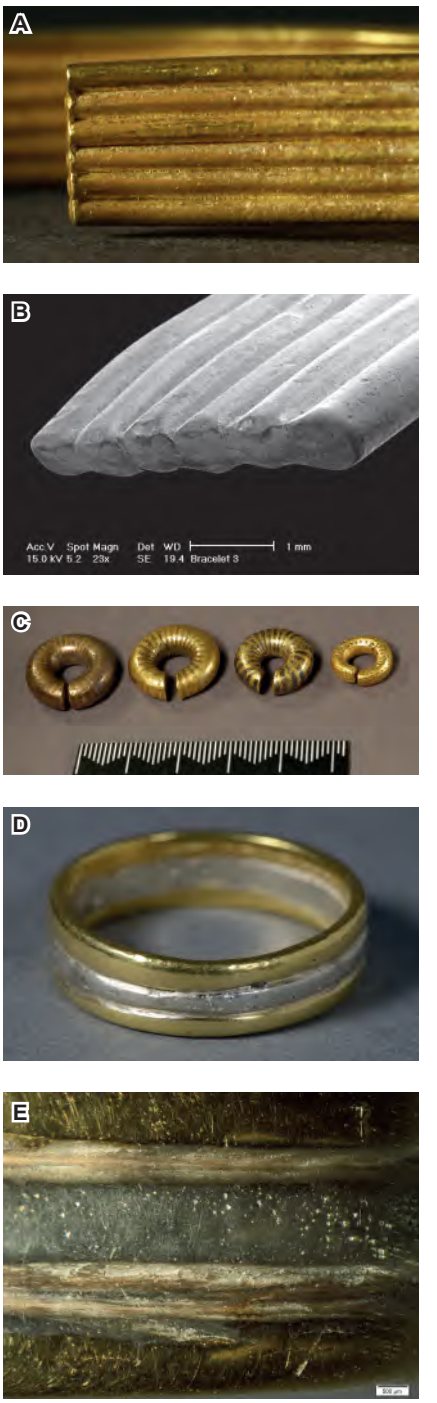


Fig. 90 : A. Macrophotographie de décors estampés et détails techniques de soudure pour assembler des fils du bracelet de Pommerit (Ille-et-Vilaine) ; B. Détail au microscope électronique à balayage ; C. Polychromie des hair rings bicolores d'Irlande. D et E. Bague de La Saulsotte (Aube) (clichés B. Armbruster).

est ajoutée à un objet métallique, puis enduite d'argile (voir *supra*) ; une fois la cire fondue, l'espace vide est remplacé par de l'or qui fixe les éléments.
Parmi les techniques de la déformation plastique, le martelage pour la mise en forme de tôles fines, de tiges et de fils à partir d'un lingot d'or est pratiqué dès l'origine, et parmi les plus anciens objets de l'âge du Bronze se retrouvent de petites plaques décorées, des diadèmes, des disques et des lunules. Lors de la fabrication, l'ébauche martelée subit une modification importante par déformation plastique, et le recuit, le chauffage au rouge, permet d'éviter que le métal devienne cassant au cours du martelage ultérieur. Les marteaux et les enclumes sont en pierre ou en bronze, mais aussi en matière organique, bois de cerf ou bois dur. Des ciselets et poinçons en bronze sont connus, tandis que les pinces, vraisemblablement en bois, ne sont pas préservées.
Les diadèmes, les disques et les lunules en or sont des objets en tôle martelée simples de formes bidimensionnelles (fig. 89, A et B). Par contre, les récipients ou autres corps creux témoignent d'une réalisation de formes complexes et en ronde-bosse ; une conception en trois dimensions. La production de formes tridimensionnelles complexes, comme des vaisselles, bracelets ou appliques cylindriques, nécessite une maîtrise avancée du martelage et de la mise en forme (Armbruster 2021, p. 140-143).
Des fils très fins, utilisés en filigrane, roulés à partir de petites bandes en or sont attestés dans les îles Britanniques dès la fin de l'âge du Bronze ; au début de la période, des petits clous en fil torsadé sont utilisés pour incruster le décor géométrique de la poignée de bois des poignards, caractéristiques des Cultures des tumulus armoricain et du Wessex (Armbruster 2021, p. 80-81, fig. 77).
Les techniques d'assemblage d'objets composés de plusieurs pièces utilisent la soudure métallique, la coulée secondaire, le rivetage, le pliage et le sertissage, l'emboutissage, ainsi que la couture avec du fil d'or (fig. 90, A).
Quant aux techniques décoratives et de finition, les décors issus de la coulée sont préparés sur le modèle en cire et transférés directement sur le métal lors de la coulée. Comme tous les objets fondus, ils nécessitent un travail ultérieur de finition pour lisser la surface brute rugueuse, par ciselure à l'aide de ciselets et marteau ou par ponçage et raclage.
Parmi les techniques courantes de décorations réalisées par déformation plastique, on peut citer la torsion de tiges ou fils de section carrée (fig. 89, C), le cintrage ou pliage, par exemple de fils en spirale, le poinçonnage et la ciselure. Lors du poinçonnage, un motif répété est martelé en surface à l'aide de pointes ou de poinçons décoratifs métalliques et d'un outil de percussion. Dans le cas de la ciselure, en revanche, de nombreux coups sont frappés à plusieurs reprises avec différents poinçons dont les empreintes se combinent pour produire des motifs linéaires ou des décorations plastiques en relief (fig. 89, et 90). Pour réaliser le poinçonnage et la ciselure, la tôle est placée sur un support souple, généralement un ciment de ciseleur.
Le filigrane et la granulation sont des techniques ornementales basées sur l'application d'éléments de fils fins ou de petits granules sur une tôle d'or. Les différents éléments ornementaux sont positionnés un à un, puis soudés à la surface de l'objet à décorer. Ces deux techniques atteignent un niveau élevé dans la région méditerranéenne dès l'âge du Bronze ; en Europe tempérée le filigrane et très rarement la granulation n'apparaissent qu'à la fin de la période. Dans ce contexte, il est intéressant de noter qu'en Europe occidentale au Bronze final, des bijoux ainsi décorés surgissent pour la première fois en Irlande et en Grande-Bretagne, avec des *bullae*, avant même que les premiers signes de cette nouvelle technologie méditerranéenne ne soient découverts dans la péninsule Ibérique (Armbruster 2021, p. 90).
La gravure au burin, qui découpe des copeaux de la surface du métal, n'est possible qu'avec des outils en fer trempé et de fait, cette technique est exclue pour l'âge du Bronze ; les décors linéaires sont uniquement exécutés par ciselure. Les techniques

décoratives polychromes de l'âge du Bronze concernent le damasquinage et le rivetage ornemental. Le premier nécessite une incrustation d'un métal de couleur différente dans une autre pièce métallique et les rainures du décor sont obtenues par coulée ou tracées à l'aide de poinçons et de ciseaux. Le métal rapporté est ensuite incrusté dans le fond par martelage et déformation plastique. Ce damasquinage d'éléments d'or, sous forme de fils et de petites tôles, incrustés dans un métal de couleur différente est pratiqué à l'âge du Bronze, par exemple sur les *hair rings* bicolores (fig. 90, C), les lames du poignard de Priziac et l'épée des Marais de Nantes, le disque de Nebra ou le chariot du soleil de Trundholm.
Le traitement final et le nettoyage de la pièce nécessitent l'élimination des oxydes superficiels avec des agents chimiques, comme les acides. Les grès, les cendres, le sable, voire des plantes riches en silice comme la prêle peuvent aussi être utilisés pour poncer et polir les objets.

L'évolution chronologique de l'orfèvrerie, un aperçu

De son origine jusqu'à l'avènement du fer, l'artisanat de l'or se caractérise par une constante modification du style des articles et une diversification des techniques de production, mais pas des outils. Cette évolution des formes et des techniques varie à l'échelle du continent européen et l'orfèvrerie se développe bien plus tard dans le Nord qu'en Europe orientale ou méditerranéenne.
L'étude diachronique de l'orfèvrerie de l'âge du Bronze dévoile une part des structures sociales, des changements sociétaux et des contacts culturels. La diffusion limitée de certains types et techniques, comme les gorgerins ou des écarteurs d'oreilles limités en Irlande, souligne la spécificité d'une région, alors que d'autres réalisations témoignent de contacts étendus ainsi que d'expressions communes de croyances et de langage symbolique, exprimées par des symboles solaires sur des supports similaires comme des lunules, des disques ou des vaisselles.
Les spirales en fil d'or et les objets plats bidimensionnels en fines tôles d'or sont universellement typiques du début de l'âge du Bronze ancien ; d'est en ouest, les diadèmes et les disques illustrent un phénomène paneuropéen. Les disques, les lunules et les boucles d'oreilles en forme de panier sont répandus dans toute la région atlantique, de l'Irlande au Portugal. Au cours du Bronze ancien, des objets creux conçus en trois dimensions, comme des coupes à anse ou des bracelets cylindriques, apparaissent dans l'Europe atlantique. Cette évolution trouve son origine dans les îles Britanniques.
À l'âge du Bronze moyen et final, les colliers, les torques et les bracelets lourds et massifs sont des bijoux caractéristiques de la région atlantique, tandis que les bols en or prédominent en Scandinavie, mais sont également répandus en Europe continentale et atlantique. À la fin de l'âge du Bronze, des formes originales d'articles en or se développent en Irlande, en tôle d'or comme des gorgets et des écarteurs d'oreilles, ou des attaches de vêtements en or coulé (Armbruster 2021, p. 91 ; p. 219-226). Les *lock rings* et *hair rings* sont typiques de l'Irlande, de la Grande-Bretagne et du Nord-Ouest de la France (Billand, Talon 2007).
La péninsule Ibérique favorise la production de lourds bracelets moulés, fabriqués au tour et à la cire perdue. Après une première phase où des objets simples sont réalisés à partir de fils et de feuilles d'or, la région nordique produit de remarquables pièces coulées, en particulier de lourds bracelets (Jørgensen, Petersen 1998) et les très nombreux récipients en or témoignent d'une technique de travail aboutie. En Europe de l'Est, dans les régions du Danube et des Carpates, se retrouvent également des objets simples en fil d'or et en fines tôles d'or ; la production se complexifie ensuite avec des bijoux personnels (ornements de cheveux, bracelets lourds, colliers et vaisselles).

Dans la boîte à outils des métallurgistes : un outillage diversifié

Linda Boutoille

La métallurgie d'élaboration utilise une masse de métal pour produire des objets grâce à deux techniques : la fonderie et la déformation plastique. Pour leur mise en œuvre, le métallurgiste dispose d'outils et d'instruments de natures variées, en terre cuite (moules, creusets, lingotières…), en bois (maillets, billots…), en os (marteaux, outils pour la décoration…), en métal (moules, marteaux, enclumes) et en pierre (moules, marteaux, enclumes, outils abrasifs…). Chaque artisan adaptera ses outils en fonction de sa culture, de son savoir-faire, du travail envisagé, de la précision nécessaire et du métal choisi. Les outils se distinguent par leurs formes, dimensions et masses selon le travail prévu et les matières utilisées. La diversification des outils répond donc nécessairement à des besoins techniques, mais elle répond aussi à des exigences et choix d'ordre culturel (Boutoille 2024).

Les marteaux et les enclumes de l'âge du Bronze sont les principaux outils utilisés dans le cadre de la déformation plastique. Cette dernière peut intervenir dans la mise en forme des objets en tôle, l'affûtage des lames, mais également pour la décoration des objets (ciselure, poinçonnage…). Les marteaux et les enclumes présentent une diversité de formes et de matières qui est longtemps restée insoupçonnée tant les recherches se sont focalisées sur les outils métalliques du Bronze final. Ainsi, l'un des premiers outils liés à la déformation plastique des métaux découverts en France provient du site de Bel-Air à Sénas-Eyguières daté de la fin du Néolithique (-2850/-2450). Ce petit marteau, confectionné à partir du recyclage d'une lame de hache polie en omphacite néolithique, montre la transformation de son tranchant en un méplat poli (Gourlin *et al.* 2016; Boutoille 2024). On connaît également un outil similaire associé à des marteaux et enclumes métalliques dans le dépôt du Bronze final de la Petite-Laugère à Génelard en Saône-et-Loire (Thévenot 1998; fig. 91, n° 4b). L'association d'outils en bronze et en pierre au sein d'un même ensemble indique que ces

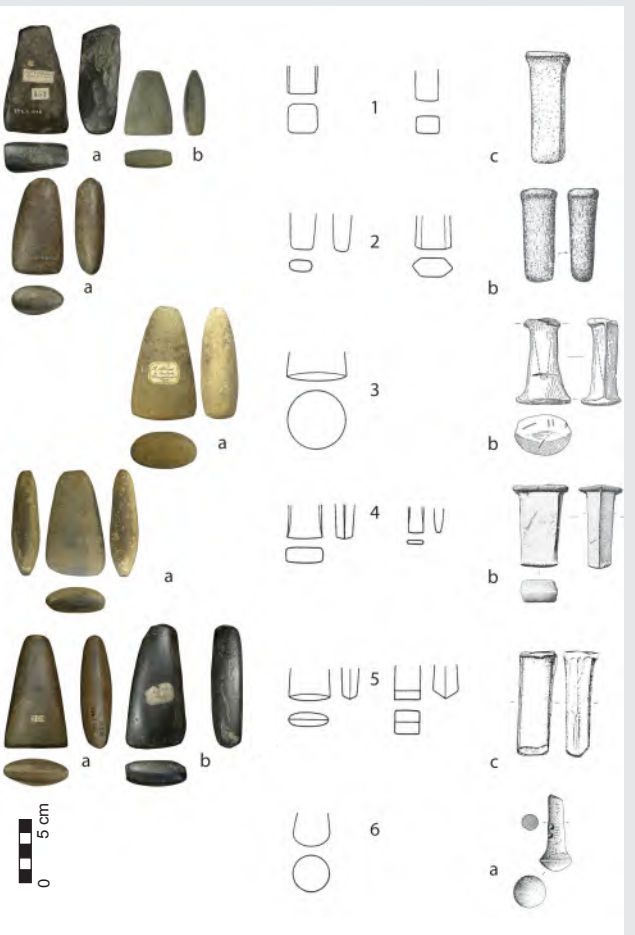
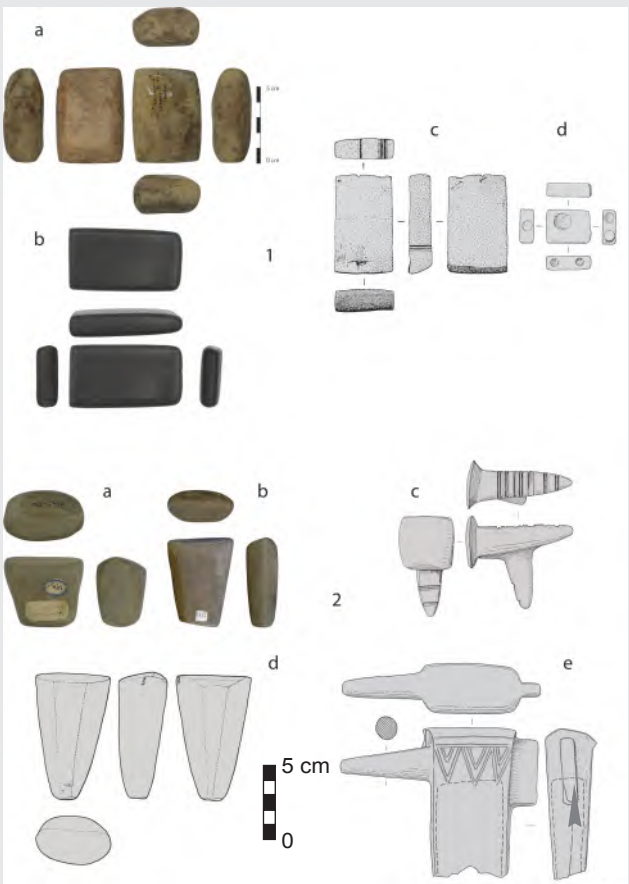


Fig. 91 : Les marteaux de l'âge du Bronze et les six différents types de surface active définis par H. Ohlhaver (1939) et A. Jockenhövel (1982) : 1. Les surfaces actives de travail carrées ou rectangulaires, planes ou légèrement arrondies servent au martelage des tôles et aux travaux de cambrage : 1a. Le Pé de Sèvres, Pallet (Loire-Atlantique) ; 1b. Poiroux (Vendée) ; 1c. Pennavern, Rosnoën (Finistère) (Briard 1984, fig. 12.1) ; 2. Les surfaces actives de travail ovalaires ou hexagonales avec un profil arrondi servent à rectifier, élargir et polir des surfaces et interviennent également dans des opérations d'emboutissage : 2a. Saint-Crespin-sur-Moine (Maine-et-Loire) ; 2b. Région de Saumur (Maine-et-Loire) (Cordier, Gruet 1975, fig. 41) ; 3. Les surfaces actives de travail ovalaires planes ou très légèrement convexes servent dans la réalisation de tôle pour l'aplanir et l'étirer : 3a. Saint-Congard (Morbihan) ; 3b. Sans origine (Nicolardot, Gaucher 1975, 13, fig. 1) ; 4. Les surfaces actives rectangulaires ou allongées, planes ou légèrement convexes et de dimensions parfois réduites servent à galber des tôles, retourner les bords et mettre en forme des récipients à col haut : 4a. École Claude-Chappe, Le Mans (Sarthe) ; 4b. La Petite-Laugère, Génelard (Saône-et-Loire) (Thevenot 1998, fig. 2.2) ; 5. Les surfaces actives dièdres servent, en tant qu'outil actif, à aiguiser les tranchants, à mettre en forme des tiges et des fils et, en position dormante, peuvent être utilisées pour cambrer les tôles : 5a.b. Sans origine ; 5c. Toul an Ouch, Plougoulm (Finistère) (Briard et al. 1980, fig. 2.7) ; 6. Les surfaces actives en forme de boule peuvent être utilisées en position active pour emboutir, rétreindre ou polir et en position passive pour bomber les tôles : 6a. La Petite-Laugère, Génelard (Saône-et-Loire) (Thevenot 1998, fig. 2.2) (DAO et photographies L. Boutoille).

derniers ont été utilisés durant tout l'âge du Bronze, mais elle confirme surtout que les outils lithiques et métalliques étaient utilisés de façon complémentaire (Boutoille 2024).

Le choix de la matière

Pour l'âge du Bronze, on connaît surtout les outils métalliques, mais il existait également des outils en pierre, en bois végétal et animal. La matière choisie détermine la résistance des outils, mais aussi leur capacité à travailler le métal. L'utilisation de ceux dont la dureté est très élevée aura tendance à écrouir le métal plus rapidement, le rendant fragile et nécessitant un grand nombre de recuits. À l'inverse, l'emploi d'un outil moins dur va ralentir l'écrouissage et limiter les recuits. L'intérêt du métallurgiste n'est pas d'avoir des outils avec les mêmes caractéristiques de dureté, mais au contraire de disposer d'une large gamme d'exemplaires de formes, tailles, masses et duretés variables. Plusieurs niveaux de dureté existent aussi bien pour les marteaux que pour les enclumes (Boutoille 2024). À l'image du dépôt de la Petite-Laugère à Génelard en Saône-et-Loire (Thévenot 1998), la présence d'outils en différentes matières dans un même ensemble atteste que les métallurgistes des âges des Métaux maîtrisaient ces contraintes et savaient adapter leur outillage à la tâche à accomplir.



Formes et fonctions des marteaux et enclumes

La description des marteaux et des enclumes repose sur le mode de réalisation de l'outil, la matière utilisée (pierre, métal, os, bois), le système d'emmanchement/fixation, la forme de surface de travail et la morphologie du corps.

Le marteau à douille est l'un des types les plus connus de l'âge du Bronze, mais de nombreux autres modèles se distinguent par leur système d'emmanchement, leur matière et leur morphologie générale. Les marteaux confectionnés sur des lames de haches en pierre ou métalliques en adoptent le système d'emmanchement. Il existe également des marteaux à œil en métal, mais aussi en bois végétal et animal. Les marteaux en pierre peuvent également être confectionnés à partir de blocs tronconiques, voire parallélépipédiques. Il n'est pas évident que tous ces outils aient eu un emmanchement et les exemplaires confectionnés sur des lames de haches lithiques ont pu être manipulées à pleine main (Boutoille 2024). Ils sont mobilisés dans le cadre de la métallurgie, mais certains types fonctionnels de marteaux ont pu être employés pour d'autres artisanats. Si la matière utilisée pour confectionner l'outil influe sur sa fonction, sa masse et la morphologie de la partie active sont des critères décisifs qui permettent la définition de son usage. La surface de travail peut être plus ou moins large et plane, dièdre voire convexe et en fonction de sa morphologie, les forces engendrées lors de l'impact vont comprimer le métal et générer un déplacement de matière plus ou moins important qui permettra d'étirer la tôle et de mettre en forme l'objet métallique (Armbruster 2021 ; Boutoille 2024). À l'exception des surfaces rondes (fig. 91, n° 6), la plupart des parties actives métalliques trouvent leur équivalent en pierre (fig. 91 ; Boutoille 2024).

Les enclumes de l'âge du Bronze se présentent sous deux grandes formes (fig. 92). La première correspond à des blocs, le plus souvent parallélépipédique en pierre ou en métal ; la ou les surfaces de frappe s'établissent sur les faces (fig. 92, n° 1). Ces outils devaient être posés sur des billots en bois comme l'illustre l'exemplaire lithique du Bronze final de Mörigen en Suisse (Gross 1883). Les exemplaires métalliques disposent parfois de rainures permettant la réalisation de fils ou de cupules pour la réalisation de bossettes. Les surfaces de frappe sont souvent planes, voire légèrement convexes et permettaient de réaliser de petits objets, de planer et cambrer des tôles par exemple. Si les

Fig. 92 : Différents supports de frappe de l'âge du Bronze : 1. Les supports de frappe de forme parallélépipédique : 1a. La Panerie, Le Champ-Saint-Père (Vendée) ; 1b. Ouche-du-Fort, Mareuil-sur-Lay (Vendée) ; 1c. La Petite-Laugère, Génelard (Saône-et-Loire) (Thevenot 1998, fig. 4.4) ; 1d. Larnaud (Jura) (Nicolardot, Gaucher 1975, 35, fig. 1) ; 2. Les supports de frappe à tenon et parfois bigorne : 2a. Vendrennes (Vendée) ; 2b. Crac'h (Morbihan) ; 2c. Bardouville (Seine-Maritime) (Nicolardot, Gaucher 1975, 30, fig. 2) ; 2d. Pas-de-Grigny (Essonne) (L. Boutoille) ; 2e. Tour de Langin (Haute-Savoie) (Nicolardot, Gaucher 1975, 25, fig. 1) (DAO et photographies L. Boutoille).

exemplaires métalliques sont attribués au Bronze final, ceux en pierre se rencontrent dès le Campaniforme et encore très récemment les batteurs d'or utilisaient des enclumes en pierre noire (Boutoille 2024).
La seconde forme correspond aux enclumes disposant d'un ou de plusieurs tenons opposés à une table de travail qui permettent de la fixer dans un billot en bois (fig. 92, n° 2). Les surfaces de frappe se situent donc dans une position plus haute, bien dégagée du billot. Ces enclumes peuvent être en pierre à l'image de l'exemplaire confectionné sur une grande lame de hache en éclogite du Pas-de-Grigny, mais le plus souvent en métal, elles se rencontrent dans les dépôts du Bronze final. Les surfaces de frappe peuvent être planes, convexes, voire dièdres ; elles sont utilisées pour mettre en forme les objets en tôle et les plier. Certaines enclumes métalliques disposent également de bigornes avec ou sans rainures permettant la réalisation de fils ou d'anneaux fermés en tôle. La chronologie des exemplaires les plus simples est délicate à établir car ils peuvent se confondre avec les marteaux mais, sur la base de la typologie des objets métalliques, ils ont pu apparaître dès le Bronze ancien. Les exemplaires métalliques avec bigorne semblent majoritairement attribuables au Bronze final.
La diversité des types de marteaux et enclumes de l'âge du Bronze témoigne de la diversité des techniques employées par les métallurgistes. L'utilisation d'une matière pour la fabrication des outils est certes influencée par la période, mais elle dépend également de la composition du métal, de la place de l'outil au sein de la chaîne opératoire de la fabrication des objets métalliques. La production d'objets métalliques requiert une multitude de gestes dont le choix et l'enchaînement dépendent de la culture technique de l'artisan ; ils peuvent nécessiter une multitude d'outils différents et cette diversification de l'outillage va donc de pair avec la diversification des productions métalliques.

Création et créativité dans la production bronzière : définitions des types, influence et copie, innovation et transferts

Léonard Dumont, Maréva Gabillot, Cyril Marcigny, Claude Mordant, Bénédicte Quilliec

La montée en puissance de la production bronzière est favorisée par la pratique de la fonderie en série d'objets indispensables de la vie courante (outils) ou essentiels pour l'affichage social des individus (parures, armes).
Tous les produits typés vont répondre à des normes fixées par les commanditaires en fonction d'impératifs techniques d'efficacité (outils, armes), esthétiques et « cultuels » (parures). Leur fabrication est assurée grâce aux compétences techniques des bronziers qui seront à l'origine d'un prototype qui sera ensuite reproduit à l'identique par moulage ou modifié plus ou moins profondément. Un modèle donné sera aussi abandonné et remplacé au cours du temps. Les séries produites actuellement connues regroupent parfois des centaines d'artéfacts comme pour les haches, les épées, les pointes de lance… ; leur production initiale était évidemment encore plus élevée.
La localisation des lieux de fabrication de ces bronzes, les « ateliers » de bronziers, pose problème car leurs témoins restent peu ou pas visibles au sein des vestiges découverts. Des indices tangibles montrent cependant que cette activité bronzière est largement pratiquée au sein des habitats, des fermes comme des habitats groupés, mais avec plus d'intensité dans ces derniers. Le fondeur est un artisan spécialisé qui maîtrise son art suite à un long apprentissage auprès d'un maître et sa pratique évoluera tout au long de son activité ; il est le garant et le vecteur de l'innovation technique en matière de métallurgie du bronze. Cette compétence suppose ainsi une mobilité pour sa formation comme pour son activité professionnelle, en fonction des besoins des populations.

Il est d'usage de qualifier le type d'objet selon sa zone de trouvaille la plus fréquente, d'où les expressions par exemple de type « normand » pour les haches classiques du Bronze moyen ou épée de Rixheim pour les lames du début du Bronze final. Ces qualificatifs et ces noms induisent une fausse certitude quant à l'origine réelle des lieux de production (voir Gabillot *infra* pour les haches dites normandes). Il faut ainsi mieux prendre en compte les effets de la copie, des transferts de compétence entre bronziers, de la transformation progressive du type initial dans la production des objets dont l'aire de réalisation s'avère bien plus large en général que ne le supposent leurs noms.
Les productions en tôle de bronze se regroupent aussi en catégories fonctionnelles typées : vaisselles, équipements guerriers défensifs (casques, cuirasses, boucliers, cnémides), éléments décoratifs divers en tôle. Ces produits suivent une forme prédéfinie dont on connaît des expressions plus ou moins variables. La dispersion de certaines pièces à l'échelle de l'Europe rend assez illusoire la tentative d'identification des zones précises de production (voir Marcigny *et al.* p. 193).
La création et la copie sont constitutives du dynamisme de la métallurgie du bronze et de son développement ; elles marquent aussi les innovations constantes mises en œuvre par les artisans bronziers et les transferts de technologie qui se nouent grâce à tous les réseaux d'échanges au sein des sociétés interconnectées de l'âge du Bronze européen.

Les épées à poignée organique en domaine atlantique au Bronze final

Bénédicte Quilliec

Les poignards à lame en silex sont peu à peu remplacés par des lames en cuivre, en bronze, puis par de courtes rapières à lame effilée et languette large, avec ou sans poignée métallique vers -1550 (Bronze moyen). Des lames à bords parallèles prolongées d'une languette étroite apparaissent vers -1350 (BFa 1) et une poignée organique ou métallique plus ou moins massive vient se fixer à son extrémité à l'aide de rivets. Vers -1150 (BFa 2), le système de préhension et la lame sont fabriqués d'un seul tenant avec, dans la majorité des exemples de la zone atlantique, une languette en trois parties. Cette structure métallique plate se compose d'un pommeau, d'une fusée et d'une garde, sur laquelle est fixée une poignée constituée de deux plaquettes en matériaux organiques épousant la forme de la languette tripartite. Les exemples de modèles à soie sont peu répandus dans cette zone.
L'évolution séculaire de cette arme mêle des caractéristiques fonctionnelles, technologiques et identitaires étroitement imbriquées. À partir d'un corpus d'épées complètes (fig. 93), provenant du complexe culturel atlantique entre -1350 et -800 (BFa), une mise en parallèle de ces caractéristiques permet de s'interroger sur les influences mutuelles subies lors de leurs fabrications, tandis que circulations et échanges s'intensifient et que pratiques d'immersion et d'enfouissement des armes se répandent en Europe (Bordas *et al.* 2023).

Des foyers d'innovation

Entre -1350 et -1150 (BFa 1), les épées à languette simple étudiées sont de même typologie à garde étroite avec une lame à bords parallèles et elles se situent surtout dans le quart nord-ouest de la France. Longueur et poids sont variables tout comme la forme des sections. À longueur quasi équivalente, la différence de poids peut atteindre 200 g et il n'existe pas de « corrélation » systématique entre longueur et masse. À deux exceptions près, ces épées ne portent pas de décor.

Datation	Typologies principales des épées atlantiques	Groupe typologique (d'après Quilliec 2007, 34)	Corpus épées entières	Longueur hors tout (mm)		Poids (g)		Épaisseur de la lame (mm)		Longueur totale/ Longueur languette		Lame	
				mini	max	mini	max	mini	max	mini	max	Forme	Section
Bronze final atlantique 1	Rosnoën	languette simple, garde haute ou basse, étroite ou effilée	21	334	570	198	467	5	7	6	13	bords parallèles	méplat central, ovale, ovalaire
	Ballintober	languette bipartite, garde carrée ou en triangle	26	264	615	125	685	5	9	6	11	pistilliforme	ovale, ovalaire, méplat central, rhomboïdale arrondie
Bronze final atlantique 1	Mortlake, Limehouse, Taplow, Teddington	languette tripartite, garde carrée moyenne ou basse (convexité des bords forte, moyenne, faible)	8	519	801	523	877	7,5	8,5	5	7	pistilliforme	ovalaire, rhomboïdale
Bronze final atlantique 2	Saint-Brieuc-des-Iffs, Saint-Denis-de-Pile, Saint-Nazaire, pistilliforme, Parisien, Wilburton et variantes		58	365	760	310	919	5	10	4	9	pistilliforme	ovale, ovalaire, rhomboïdale arrondie, nervure centrale
Bronze final atlantique 3	Ewart-Park et variantes	languette tripartite, garde carrée et haute	146	402	686	225	1020	5	9	4	6	pistilliforme	ovalaire, ovale
	Langue de Carpe	languette tripartite, garde en triangle et haute	14	482	755	460	739	7	11	6	8	langue de carpe	nervure centrale
	Huelva et variantes	languette tripartite, garde en triangle et basse	24	345	785	423	800	7	9	7	8	pistilliforme	ovalaire

Fig. 93 : Synthèse typologique et métrique des épées atlantiques entières à languette plate, entre -1350 et -800 (Bronze final atlantique) (d'après Quilliec 2007).

À la même période, les épées à languette bipartite sont une spécificité de l'Irlande avec des lames toutes pistilliformes, mais avec des sections et épaisseurs disparates. La garde est le plus souvent carrée et percée de trous de rivet. Les types à encoches ont des lames moins épaisses avec une plus grande variabilité de la section, tandis que celles à trous de rivet possèdent des lames de section ovalaire plus épaisse. Comme pour les épées à languette simple, une grande variabilité de poids existe au regard de leur longueur. À une exception près, ces épées ne portent pas de décor.

Ces deux types, peu nombreux et fabriqués sur un temps court, restent relativement simples et uniformes, ils ont très peu circulé hors de leurs bassins de production et demeurent des types régionaux peu diffusés (fig. 94). Les différences observées sont liées à la pratique de la coulée et des alliages, à la maîtrise de chaînes opératoires où transparaît un « apprentissage technique ». L'affichage identitaire peut alors se déployer sur la poignée en matériaux organiques.

Un foisonnement d'influences et de créations

Vers -1150 (BFa 2), les épées atlantiques possèdent une languette tripartite sans que s'observe une évolution typologique continue d'une à deux, puis à trois parties. Quelques rares exemplaires à poignée métallique existent, réalisés d'une pièce ou par coulée secondaire. Les quelques épées à languette tripartite du Sud de l'Angleterre plus anciennes, datées vers -1200 (fin BFa 1), ont des caractéristiques similaires à celles répandues dans la zone atlantique au BFa 2 avec une variabilité typologique et technique qui porte sur la longueur ou le

système de fixation. Réparties en France et dans les îles Britanniques (fig. 95), toutes possèdent une lame pistilliforme avec cependant des formes de section et des épaisseurs très variables à l'instar des épées à languette simple ou bipartite. La longueur varie tout autant que le poids, mais sans corrélation systématique. Le rapport entre la longueur de l'épée et celui de la languette diffère beaucoup sans que l'on puisse en déduire de liens typologiques à partir de ce caractère. Outre des choix culturels ou fonctionnels, de telles différences métriques peuvent aussi s'expliquer en partie par la composition des alliages utilisés.
Si toutes les gardes sont de forme carrée, leur hauteur et la forme de leurs bords montrent que les choix ne sont plus uniquement techniques, mais étroitement liés à l'apparence que prendra la poignée. Sur les rares exemplaires à poignée organique connus, les plaquettes, strictement ajustées au support métallique, laissent visibles les limites de la fusée, au niveau de la prise en main. Le système de rivetage, à trous de rivet ou fente de rivetage, n'est pas visible une fois l'objet

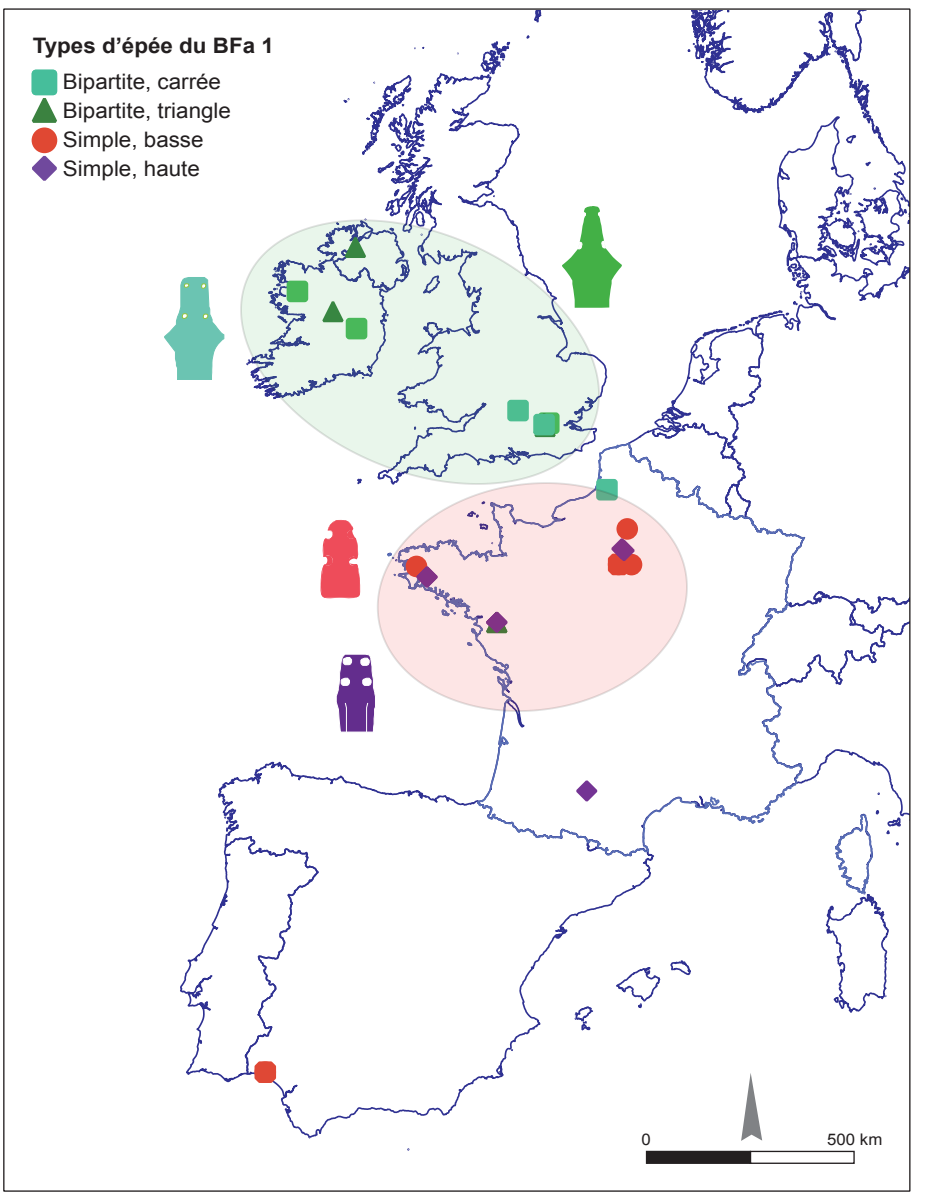


Fig. 94 : Répartition des épées entières à languette simple et bipartite entre -1350 et -1150 (Bronze final atlantique 1) (d'après Quilliec 2007).

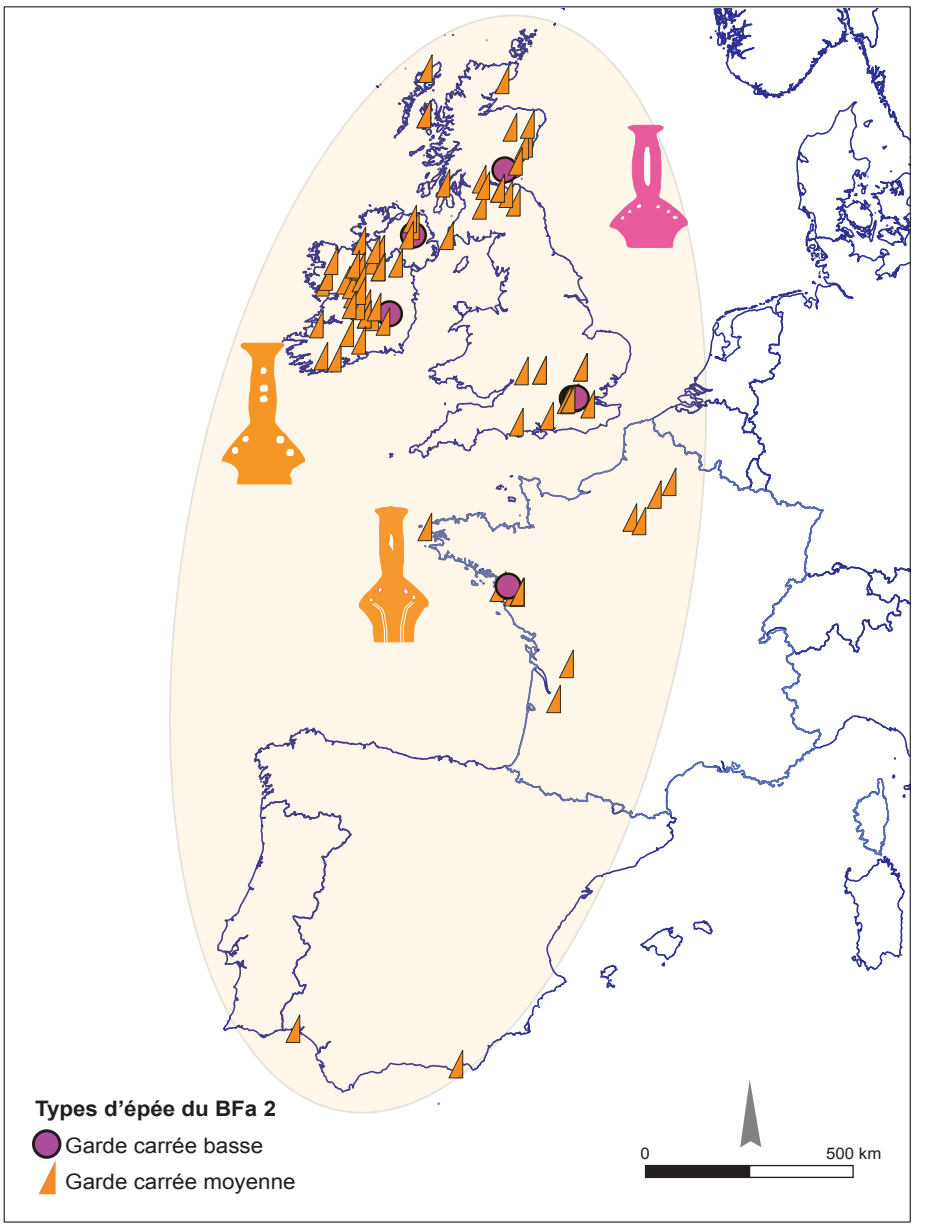


Fig. 95 : Répartition des épées entières à languette tripartite entre -1150 et -930 (Bronze final atlantique 2) (d'après Quilliec 2007).

terminé, malgré les combinaisons possibles. Sur les 30 épées dotées d'un décor à la base de la garde et/ou sur le haut de la lame, les motifs utilisent surtout des rainures et moins fréquemment des lignes de pointillés.

Durant cette étape, la variabilité porte autant sur la forme générale que dans les détails. Malgré des tendances morphologiques communes, l'originalité et l'unicité de chaque arme s'expriment. Le métallurgiste combine étroitement, et dès sa conception, l'apparence finale de l'objet avec des contraintes techniques de réalisation et d'utilisation. La grande diversité des épées semble à l'image de ce foisonnement créatif au milieu duquel se perçoivent des influences d'ampleur européenne avec des caractéristiques générales communes et des détails micro-régionaux uniques. Ces nombreux types sont le reflet d'une recherche essentielle : mêler l'identitaire et l'esthétique, le fonctionnel à la maniabilité. Pour qu'une épée soit équilibrée et donc la plus efficace possible, le centre de gravité doit être

le plus proche possible de la poignée. La densité de l'alliage utilisé permet également de trouver un équilibre harmonique autour du centre optimal de percussion ou centre de frappe : plus l'épée est longue et plus la poignée s'allonge, plus le pommeau doit être alourdi pour faire balancier lors d'un usage de taille tout en tenant compte de la stature et des goûts du commanditaire.

Afficher son identité et son appartenance culturelle

Entre -930 et -800 (BFa 3), on voit clairement apparaître des caractéristiques typologiques marquées et plus largement étendues géographiquement (fig. 96). À ces différences régionales et ces « standards morphologiques » correspondent aussi des méthodes différentes de fabrication avec la recherche d'une facilité technique dans la reproduction (Quilliec 2017, p. 118).

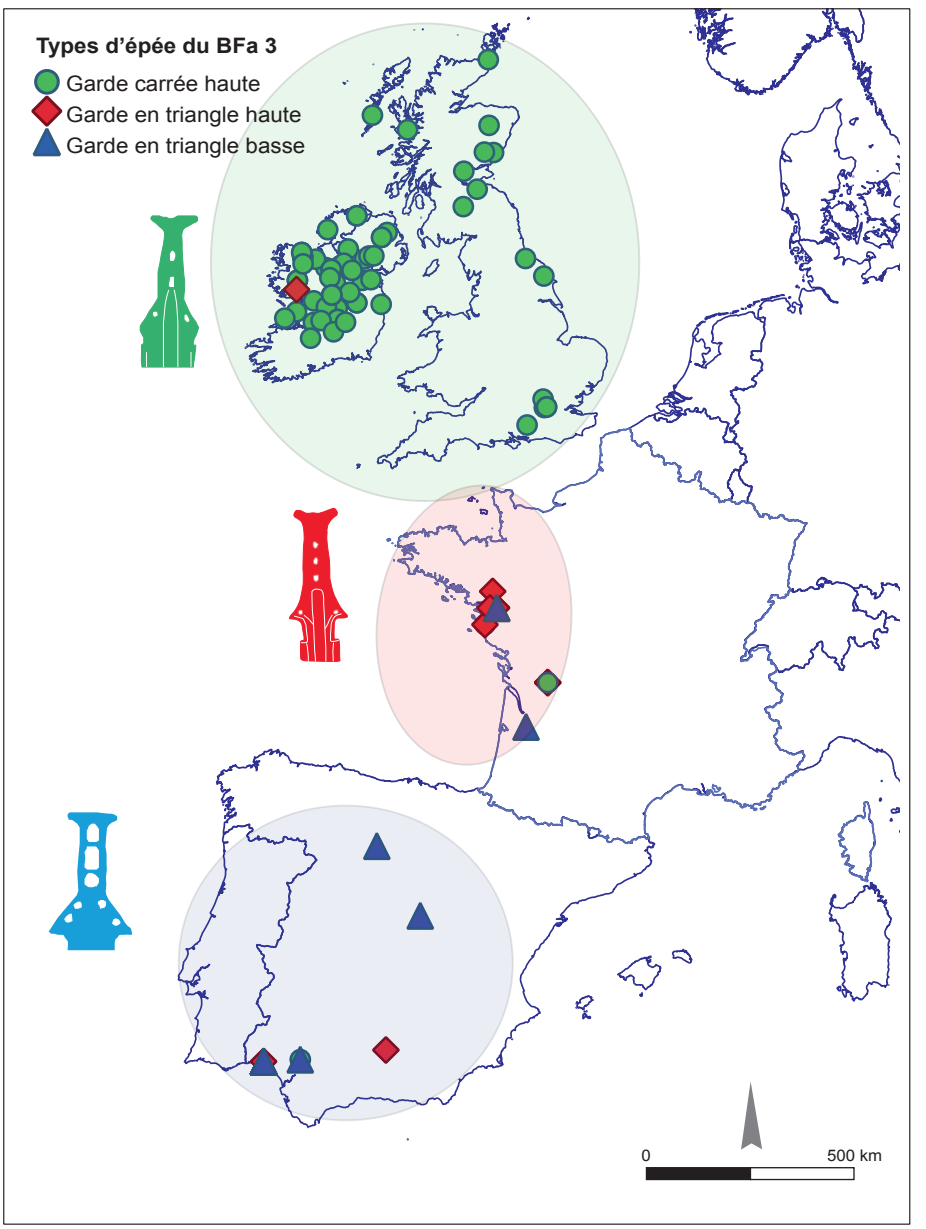


Fig. 96 : Répartition des épées entières à languette tripartite entre -930 et -800 (Bronze final atlantique 3) (d'après Quilliec 2007).

Les épées à languette tripartite, garde carrée et haute se répartissent presque exclusivement dans les îles Britanniques. Ces épées entières proviennent de milieux humides même si certaines d'entre elles, issues des tourbières irlandaises, n'ont pas de contexte de découverte identifié ou précisé. Malgré des dimensions différentes, s'observe à présent une corrélation longueur/poids avec un « module » similaire. Les plus longues préfigurent les gabarits des types du premier âge du Fer (Milcent 2012).
Les épées à languette tripartite à garde en triangle et basse, peu nombreuses, forment une production bien à part ; elles proviennent de la partie la plus méridionale du complexe atlantique où les influences septentrionales sont atténuées et contrebalancées par des influences méditerranéennes.
En France occidentale, surtout dans la péninsule armoricaine, le modèle retenu est celui des épées dites à langue de carpe, caractérisées par une lame à bords parallèles, une extrémité de largeur réduite effilée avec une languette tripartite dotée d'une garde en triangle et haute. Typologiquement et régionalement très distinctes des autres, elles sont souvent découvertes brisées et en dépôts. Elles affichent une morphologie très contrastée avec leurs homologues d'outre-Manche.
Une forte augmentation du nombre des épées ainsi qu'une « standardisation » des modèles choisis correspondant à des entités régionales marquent la fin de l'âge du Bronze. La tendance globale montre que le rapport longueur/poids des épées est relativement semblable, les épées les plus longues étant les plus lourdes. La maîtrise technique permet d'obtenir un meilleur équilibre de l'arme pour plus d'efficacité et de maniabilité. Les métallurgistes ont atteint une maîtrise suffisante pour un affichage identitaire immédiatement perceptible d'une région à l'autre de la zone atlantique. Le choix d'une épée à poignée organique porteuse de motifs indiquant le rang ou le statut du guerrier apparaît comme un choix culturel, fonctionnel et non une limite technique.

Les épées à poignée métallique

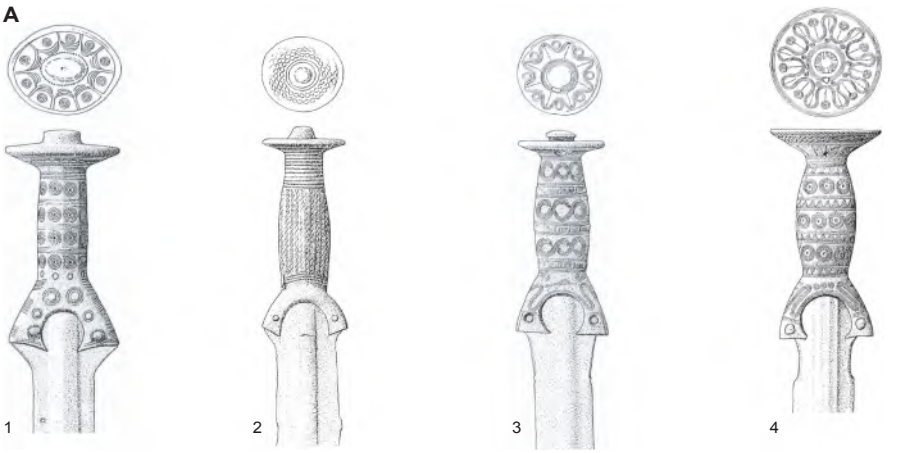
Léonard Dumont

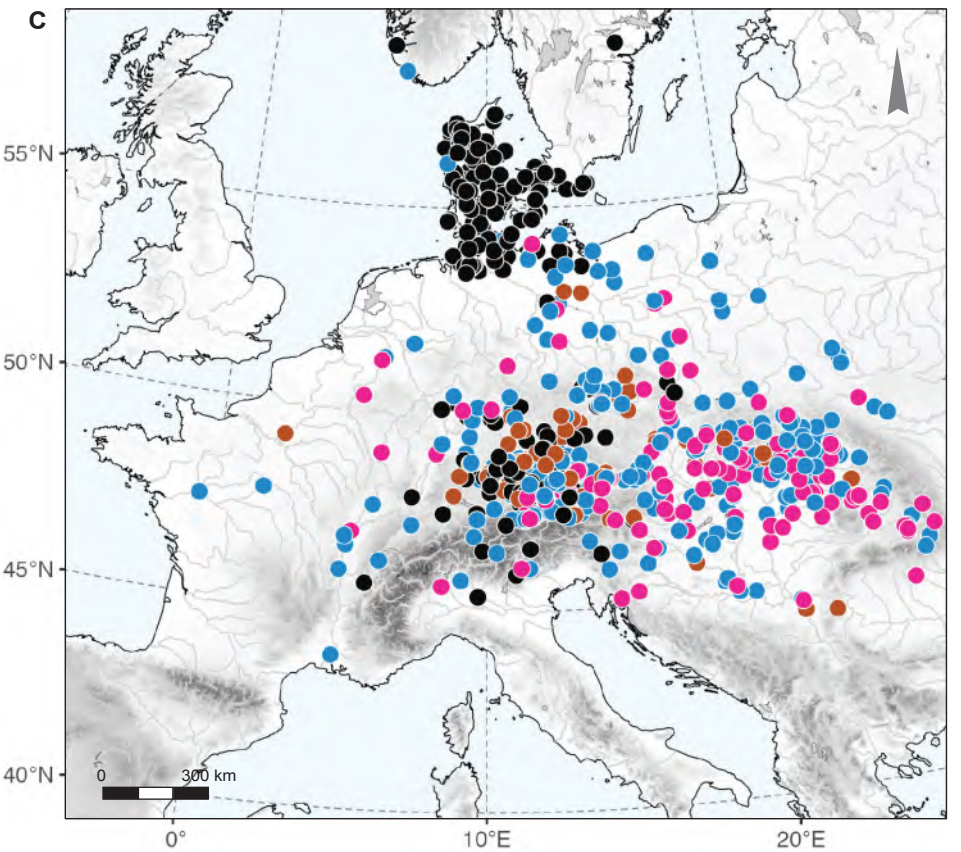
Contrairement aux épées dites à languette dont la poignée en matière organique n'est que très exceptionnellement préservée, celles dotées d'une poignée en bronze peuvent être conservées dans leur entièreté. Elles apparaissent en Europe à compter de -1800 (Bronze ancien) dans le bassin des Carpates et dans le Sud de la Scandinavie, mais elles se développent à compter de -1600 (Bronze moyen) à l'échelle européenne (Schulz 2004-2005). Les lames et poignées peuvent prendre un grand nombre de formes parfois ornées qui varient dans le temps et dans l'espace. Ces produits standardisés peuvent être classés selon des critères stylistiques (typologie) ou technologiques (techno-typologie) afin de suivre l'évolution conjointe des souhaits et usages des utilisateurs et des compétences des producteurs.

La tradition nord-alpine, entre standardisation et unicité

Ces règles qui encadrent la production et l'aspect des épées sont particulièrement visibles en Europe centrale entre -1450 (Bronze moyen) et -900 (BF 3a). Durant plus de cinq siècles se succèdent quatre types d'épée ayant en commun une morphologie proche et une ornementation puisant dans un même registre décoratif (fig. 97, A). Malgré cette homogénéité stylistique, les épées ainsi produites constituent des pièces uniques, individualisées par l'ornementation de la poignée. Cette unicité au sein de types pourtant bien reconnaissables est liée à l'emploi de

la technique de la cire perdue. Cette dernière permet de reproduire en bronze un modèle en cire sur lequel le décor a été apposé, procédé qui va concilier proximité morphologique et unicité ornementale (Dumont 2022, p. 128-137). Toutes ces épées sont par ailleurs produites selon les mêmes techniques combinées dans une chaîne opératoire homogène. Les radiographies et la tomographie montrent en effet que la poignée est systématiquement creuse (Dumont *et al.* 2020). Dans la cavité interne est insérée la languette, extrémité de la lame servant à la fixation de la poignée. Celle-ci est adaptée pour rentrer dans le manche jusque dans la partie centrale avec une entrée en force qui la bloque contre les parois internes de la poignée. La solidité de la liaison est ensuite renforcée par l'ajout de deux rivets de part et d'autre de la garde (fig. 97, B).





Typologie

- Épées à fusée octogonale
- Riegsee
- Épées à fusée à trois bourrelets
- Épées à pommeau en coupelle

Ces techniques éprouvées caractérisent la tradition nord-alpine et ces épées connaissent un succès certain à l'échelle de l'Europe centrale ; elles ont circulé sur de vastes distances, entre l'axe rhénan et le bassin des Carpates, jusque dans le Sud de la Scandinavie (fig. 97, C). La chaîne opératoire spécifique utilisée pour produire ces armes correspond vraisemblablement à une production spécialisée et centralisée au sein d'un petit nombre d'unités de production (Dumont 2022, p. 361-364). L'existence d'imitations de ces épées de tradition nord-alpine prouve leur succès. Les copies reproduisent plus ou moins fidèlement les modèles originaux à l'aide de techniques variées, différentes de la méthode emblématique de la tradition nord-alpine. Dans le bassin des Carpates, les épées du type Prejmer sont ainsi des imitations des épées à fusée à trois bourrelets et à pommeau en coupelle, dont la poignée et la lame sont coulées d'un seul jet (Vachta 2008, p. 14-17). En France, l'épée de Courdemanges (Marne) témoigne également de l'imitation de ces armes en périphérie de leurs principales aires de distribution (Dumont 2022, fig. 75, p. 233). Ces exemples confirment le succès des types nord-alpins, mais ils montrent aussi que cet éminent savoir-faire était limité à certains groupes de producteurs ; il ne faisait pas partie des connaissances communes partagées par tous les artisans métallurgistes de l'âge du Bronze européen.

Une période de rupture vers -900

L'homogénéité stylistique et surtout technologique des épées à poignée métallique de la tradition nord-alpine dure ainsi pendant plus de cinq siècles. Des changements brutaux surviennent à partir de -900 (BF 3b). À cette période, l'aspect des épées change, avec l'apparition de nouveaux éléments morphologiques comme la garde à ailerons, le pommeau à antennes ou encore les poignées composites incluant des éléments organiques. Les formes sont plus standardisées qu'auparavant, avec concomitamment un fort appauvrissement décoratif (fig. 98, A). Les techniques de production évoluent elles aussi, avec le développement sans précédent de la coulée secondaire à l'échelle européenne, méthode qui consiste à couler la poignée directement sur l'extrémité proximale de la lame (fig. 98, B). Finalement, la répartition de ces armes n'est plus la même car, de -1300 (BF 1) et jusque vers -900 (BF 3a), les épées à poignée métallique d'Europe centrale se répartissent en effet selon un axe est-ouest entre l'axe rhénan et le bassin des Carpates (fig. 97, C). À partir de -900 (BF 3b), ces armes sont désormais trouvées selon un axe sud-ouest/nord-est allant de l'axe Saône-Rhône et même du Nord de l'Italie jusqu'aux côtes sud de la mer Baltique (fig. 98, C).

Ces changements dans l'aspect, la production et la répartition des épées à poignée métallique traduisent un bouleversement dans l'organisation de leur production. La technique de la coulée secondaire est courante tout au long de l'âge du Bronze pour la production d'objets, comme les épingles, mais aussi pour réparer des objets brisés ou présentant des défauts de coulée. Il s'agit ainsi d'un savoir-faire générique, dont l'utilisation pour la production d'épées témoigne vraisemblablement d'une production moins centralisée par des artisans plus polyvalents et moins spécialisés. Les changements dans la répartition des armes peuvent quant à eux correspondre à l'émergence de nouveaux utilisateurs, se fournissant auprès d'autres ateliers que ceux de la tradition nord-alpine (Dumont 2022, p. 399-401). La fin de l'âge du Bronze est ainsi caractérisée par l'émergence de nouveaux groupes de producteurs et d'utilisateurs, traduisant vraisemblablement des bouleversements socio-économiques profonds.

◂ *Fig. 97 : Épées à poignée métallique de la tradition nord-alpine (-1450 à -900). A. Principaux types d'épée : 1. Épée à fusée octogonale (Plugdorf, Allemagne), -1450 à -1300 (Bronze moyen 2) ; 2. Type Riegsee (Augbsurg, Allemagne), -1300 à -1200 (Bronze final 1) ; 3. Épée à fusée à trois bourrelets (Berchtesgaden, Allemagne), -1200 à -1050 (Bronze final 2) ; 4. Épée à pommeau en coupelle (Bergrheinfeld, Allemagne), -1050 à -900 (Bronze final 3a) ; B : tomographie de l'épée à fusée octogonale de Champagneux (Savoie), -1450 à -1300 (Bronze moyen 2) ; C. Carte de répartition des épées de la tradition nord-alpine (crédits L. Dumont, Quillfeldt 1995).*

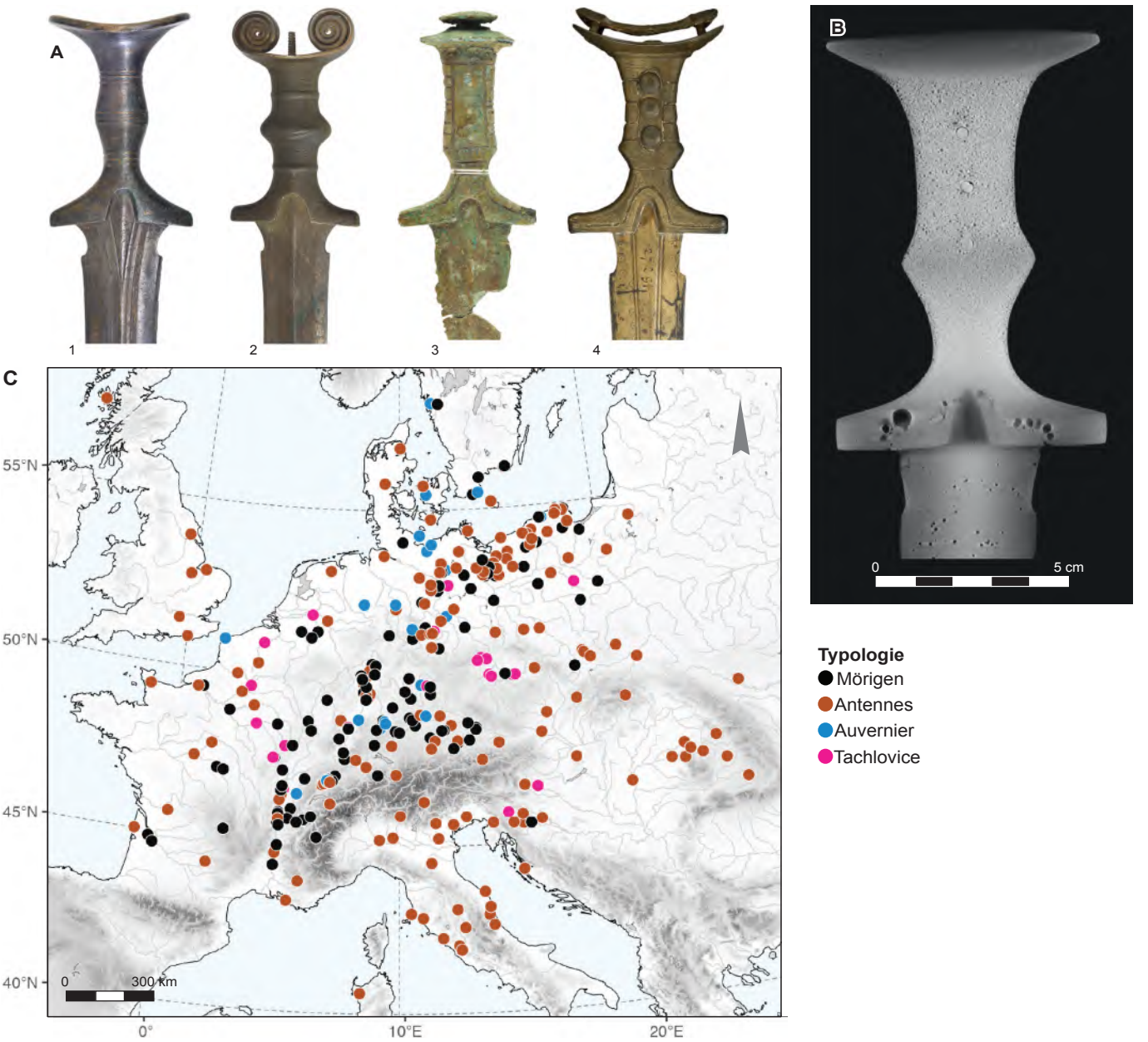


Fig. 98 : Épées à poignée métallique de la fin de l'âge du Bronze (-900 à -800, Bronze final 3b). A. Principaux types d'épée : 1. Type Mörigen (Thyl, Savoie) ; 2. Type Weltenburg (Mâcon, Saône-et-Loire) ; 3. Type Auvernier (Chavéra, Jura) ; 4. Type Tachlovice (Humes-Jorquenay, Haute-Marne) ;B : tomographie de l'épée de Grésine (Savoie) ; C. Carte de répartition des principaux types d'épée à poignée métallique de la fin de l'âge du Bronze (crédits L. Dumont.)

Les haches

Maréva Gabillot

On fera état ici d'un projet de recherche en cours portant notamment sur les haches à talon atlantiques, principalement normandes et bretonnes (Briard, Verron 1976). La définition des types se base sur la taille et la forme de la lame, des rebords de la partie proximale. L'attribution au type se fait à partir d'une appréciation globale, mais la variabilité de détail observée complique parfois le diagnostic.

Typologie et fabrication

La cartographie des groupes typochronologiques de ces haches met en évidence des zones qui concentrent le plus grand nombre d'exemplaires produits par moulages en série, mais certains peuvent se disperser au-delà. On parle alors de zones de production pour la première et d'aires de diffusion pour la seconde en relation avec les effectifs retrouvés.

Les secteurs de concentration maximale d'objets, reconnus comme les zones de fabrication, correspondent rarement aux répartitions de gîtes disponibles de minerais cuprifères et stannifères indispensables. C'est le cas pour les haches du type normand dont la concentration sur la Basse-Normandie et la basse Seine se place dans un contexte géologique dépourvu de ressources métallifères. Pour les modèles de type breton, l'absence actuelle de données sur les potentiels gisements armoricains de cuivre ne permet pas non plus d'établir une connexion entre ces nombreux outils massifs et une disponibilité locale de matériau (fig. 99). Dans ces deux cas, la nécessaire importation et/ou exportation de la matière première est une hypothèse rarement confirmée. La comparaison entre les signatures chimiques des minerais et des objets est possible ponctuellement, mais complexe et coûteuse. Dans certains cas, elle permet, par exemple, d'affirmer que les haches à talon de type normand, retrouvées sur le site minier de Saint-Véran ne peuvent pas avoir été fabriquées avec le minerai présent sur place (Gabillot, Quentinet 2023).

La morphométrie géométrique favorise l'identification de groupes de formes de manière statistique et le traitement par cette technique d'une collection typologique de centaines de haches « identiques » à l'œil nu retrouvées sur de larges

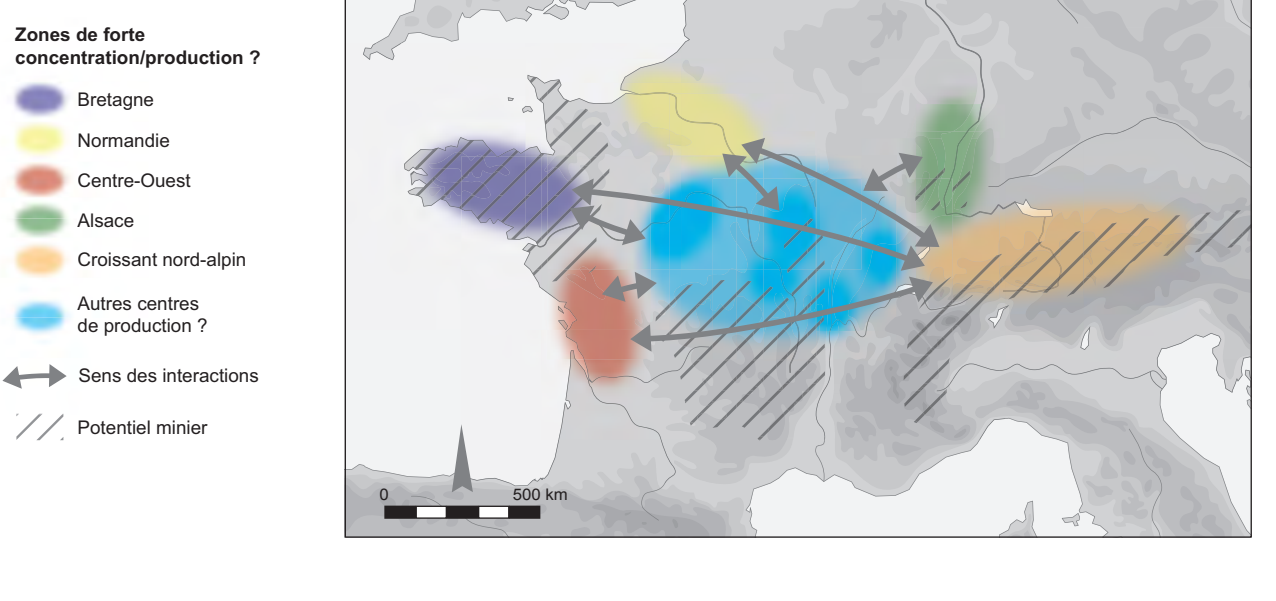


Fig. 99 : Schéma cartographique proposant un nouveau modèle d'organisation de la production métallique au Bronze moyen entre la Manche et les Alpes (conception M. Gabillot ; CAO/DAO A. Dumontet) (d'après Gabillot et al. 2017).

espaces de plusieurs centaines de kilomètres carrés permet de distinguer plus de formes différentes. On peut supposer l'existence de plusieurs centres de fabrication par moulage pour un même type « générique » de haches à talon normandes ou bretonnes, hypothèse autorisée grâce à la finesse du diagnostic morphométrique (fig. 100). Des productions, des copies ont pu être aussi réalisées en dehors du centre nucléaire d'invention du type et hors des concentrations maximales d'objets retrouvés. L'étude de certains types de haches à talon « normandes » suggère même que les lieux potentiels de production (fig. 99) pourraient ne pas être ceux classiquement attribués à ces produits normés (Monna *et al.* 2013).

Discussion autour de la notion de zones de production

L'étude géochimique des sols peut révéler des pollutions par le plomb liées à des activités minières et métallurgiques dans des secteurs où cette activité n'est pas identifiée par une répartition spécifique de produits finis (dans le Morvan, par exemple). Il est donc établi qu'une production a eu lieu dans ces zones pourvues de ressources métallifères, mais où se retrouvent peu ou pas d'objets manufacturés. Ces secteurs ont pu innover dans le domaine de la production bronzière aussi bien au plan typologique que technique, mais cette réalité reste peu ou pas perceptible par les moyens d'observation classique.

La combinaison des analyses morphométriques et des résultats d'analyses révèle une cartographie complexe de répartition des lames de haches de la famille « normande » et soutient l'hypothèse que des objets éloignés des centres de densité maximale et de formes distinctes seraient produits loin de cette zone nucléaire normande et en particulier en Bourgogne orientale. Certaines lames de haches du dépôt de Sermizelles sont représentatives de cette situation (fig. 99). Les bronziers bourguignons ont assurément mis en œuvre et à profit un transfert de technologie par le biais d'échanges d'articles finis, mais aussi d'idées et de contacts entre artisans ; transferts facilités grâce aux voies fluviales : Seine, Saône, Rhône. À partir de cet exemple des haches de type normand, la combinaison de différentes approches, basées au départ sur les typologies établies à l'œil nu mais renforcées par la morphométrie et les analyses métallographiques, permet de révéler la complexité de la production des haches à l'âge du Bronze en France. L'attribution générique « normande » ne peut donc à elle seule rendre compte d'une seule zone de production ; il existe de nombreuses variantes, plus ou moins facilement perceptibles, qui résultent de copies, d'hybridations à partir d'un modèle théorique normé et maîtrisé.

Ce test sur les haches à talon de l'âge du Bronze en France ouvre donc de nouvelles pistes autour de cette notion de centres de production et d'innovation ; il prouve une connaissance parfaite, sur de vastes territoires, de l'ensemble de certaines chaînes opératoires de fabrication de bronzes d'usage commun comme les haches. Ce modèle d'approche intégrée méritera une généralisation à partir d'autres articles de bronze.

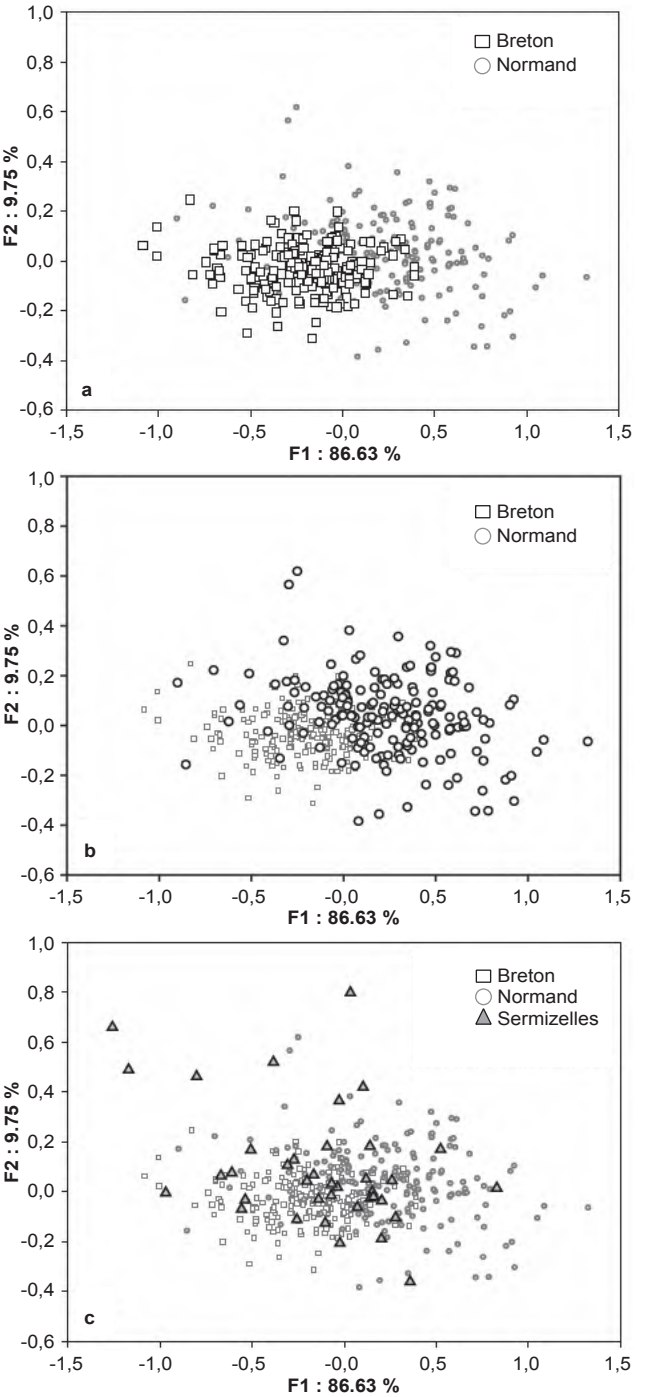


Fig. 100 : Espace morphométrique figurant plusieurs centaines d'exemplaires de haches ; chaque point représente une hache « exprimée » par sa forme ; les différents graphiques montrent que les haches semblables à l'œil nu sont en réalité différentes après analyse mathématique (d'après Forel et al. 2009).

Les parures comme indicateurs techniques et culturels

Marilou Nordez

La créativité des artisans de l'âge du Bronze s'exprime particulièrement dans le domaine de la parure, vouée à sublimer le corps et vectrice d'information sur la personnalité des porteurs ou porteuses. Les ornements, souvent décorés, véhiculent un langage visuel dans lequel peuvent être décelés certains aspects des sociétés anciennes. Les exemplaires conservés sont principalement ceux en métal qui ont été préservés par leur enfouissement ou immersion. Dans les sépultures, ils permettent de révéler les identités individuelles et collectives, tandis qu'en dépôts, ils illustrent des pratiques socio-économiques liées au cycle du métal et à sa valorisation sociale.

Les parures annulaires du Bronze moyen et la haute maîtrise de la fonte à la cire perdue

Le Bronze moyen atlantique 2 (BMa 2, -1500 à -1300) est notamment caractérisé par l'enfouissement en dépôts de très nombreuses haches et parures annulaires, qui révèlent le perfectionnement des techniques de fonte. Ces dernières sont pour la plupart dotées d'un jonc massif, souvent orné de motifs géométriques organisés en panneaux. Alors que la chaîne opératoire de la mise en forme et du décor était jusqu'à récemment considérée comme ayant lieu après la fonte (coulée d'une barre puis cintrage par martelage et décor par ciselure), l'étude technologique de plusieurs centaines d'exemplaires couplée à des expérimentations a mis en évidence qu'elles étaient en fait majoritairement fabriquées par la technique de la fonte à la cire perdue (Nordez 2019).

Les marqueurs de cette technique restent très peu visibles dans le registre archéologique : la cire est évacuée avant la fonte et ne se conserve généralement pas ; le décirage et la cuisson des moules peuvent avoir lieu dans un simple foyer ; les déchets liés à la coulée sont récupérés et refondus ; le décochage des objets nécessite la destruction des moules, dont les fragments disparaissent facilement (fig. 101). C'est donc principalement de manière indirecte, par l'examen macro- et microscopique des objets, que l'usage de la technique peut être identifié (fig. 101).

Les étapes de préparation des modèles en cire ont été mises en évidence sur des parures du BMa 2 des dépôts bretons de Bignan et de Trégueux : des indices convergent vers la segmentation longitudinale de colombins en deux parties à section en D, ou encore du découpage de plaques de cire en rubans épais parallélépipédiques (Nordez 2019, fig. 161-162). Ces préformes étaient ensuite cintrées et décorées individuellement avant la fonte. Les bracelets issus d'une même plaque de cire possèdent des méplats latéraux, dont certains irréguliers ou obliques permettent des remontages pertinents qui attestent la simultanéité de leur fabrication, par un même artisan ou un même atelier. Cette observation technique permet aussi de préciser la temporalité de fabrication des objets enfouis dans un même ensemble.

Certaines parures annulaires témoignent de la mise en œuvre complexe de la « fonte en creux sur positif (procédé direct) », impliquant un noyau d'argile sur lequel est façonnée la cire (Mille 2017 ; fig. 101). C'est notamment le cas des anneaux de cheville à système de fermeture mobile à tenons et mortaises du type du Lividic, qui nécessitent un parfait ajustement des différentes pièces : trois des sept exemplaires des dépôts de Prat présentent des résidus du noyau argileux piégés dans leur concavité interne (Nordez 2023).

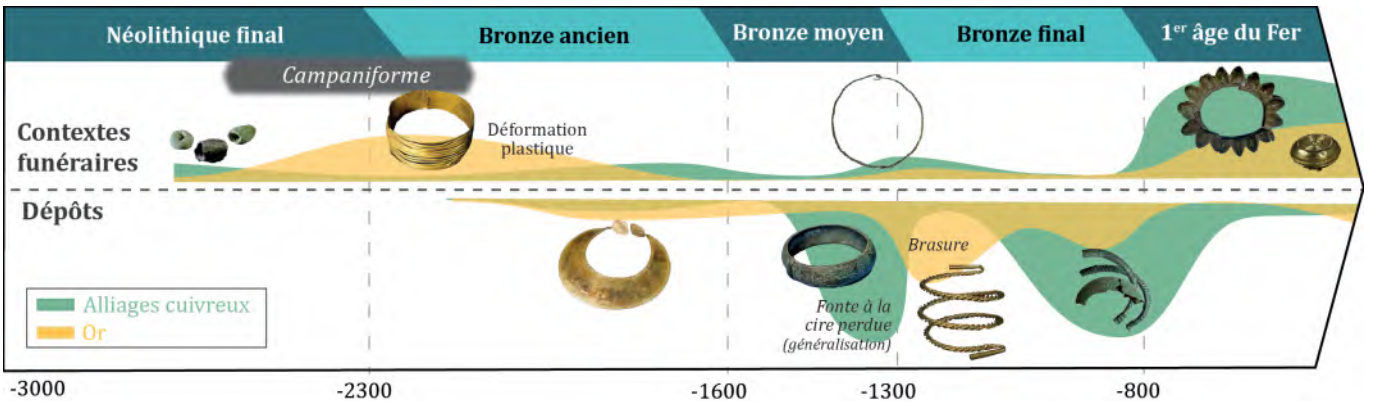


Fig. 101 : Biographie des parures annulaires du BMa 2 obtenues par fonte à la cire perdue, de leur fabrication à leur enfouissement, avec en vis-à-vis les indices et vestiges archéologiques laissés par chaque étape. Dans l'encadré bleu, détail des indices macro- et microscopiques révélant le travail d'un modèle en cire (crédit M. Nordez).

Les ornements métalliques à forte valeur ajoutée sont en lien direct avec l'affichage de la personnalité et du prestige de la porteuse ou du porteur : il n'est pas surprenant qu'ils témoignent souvent d'un fort investissement technique, à l'avant-garde des innovations de la métallurgie et de la technique de la fonte à la cire perdue en particulier.

Des types de parure aux groupes morpho-stylistiques

Objets personnels à forte variabilité morphologique et ornementale, les parures annulaires en métal constituent des supports de choix pour apprécier l'extension de groupes culturels. Leur classement typologique tient compte en premier lieu de leur morphologie générale ; dans un second temps, l'intérêt se porte sur les décors, le plus souvent géométriques, qui s'avèrent d'excellents marqueurs culturels (Lachenal 2017 ; Nordez 2017, 2021).

La cartographie de ces types permet de circonscrire des zones préférentielles d'enfouissement, qui correspondent aux aires au sein desquelles les types reconnus ont été choisis pour être enfouis en tombe ou en dépôt. Par hypothèse, il est considéré que ces espaces circonscrits peuvent se superposer ou non aux aires de production de ces types. L'étude pétrographique des noyaux de Prat a démontré une origine locale, preuve que les parures du type du Lividic de ce site ont été fabriquées sur place (Nordez 2023). À l'inverse, l'unique moule pour *quoit headed pin* connu à ce jour provient de Plumieux en Bretagne, alors que la zone préférentielle d'enfouissement de ces épingles à tête en grand anneau s'étend dans le quart sud-est de l'Angleterre (Nordez 2019, fig. 27).

Au BMa 2, sur la façade atlantique, des groupes morpho-stylistiques régionaux ou microrégionaux ont été distingués à partir des associations de types, révélant des populations qui enfouissaient (et probablement portaient) des costumes normalisés (fig. 102).

Échanges à longue distance et transferts techniques : circulation des objets, des individus ou des idées ?

Les parures circulent beaucoup avec leur porteuse ou porteur, ou comme objets de valeur manipulés lors des échanges : leur dispersion est pertinente pour interroger les échanges et la mobilité. Des ornements découverts hors de la/des zone(s) préférentielle(s) d'enfouissement de leur type renseignent en filigrane sur des mobilités qui peuvent concerner des biens (importations/exportations), des idées (imitations, influences, acculturation) ou des individus (parés et/ou équipés de métal, circulation d'artisans, mariages diplomatiques, etc.).

La combinaison morphologie/décor du bracelet n° 36 du dépôt n° 3 de Ribécourt-Dreslincourt renvoie aux anneaux de cheville des tombes de la région du Lüneburg

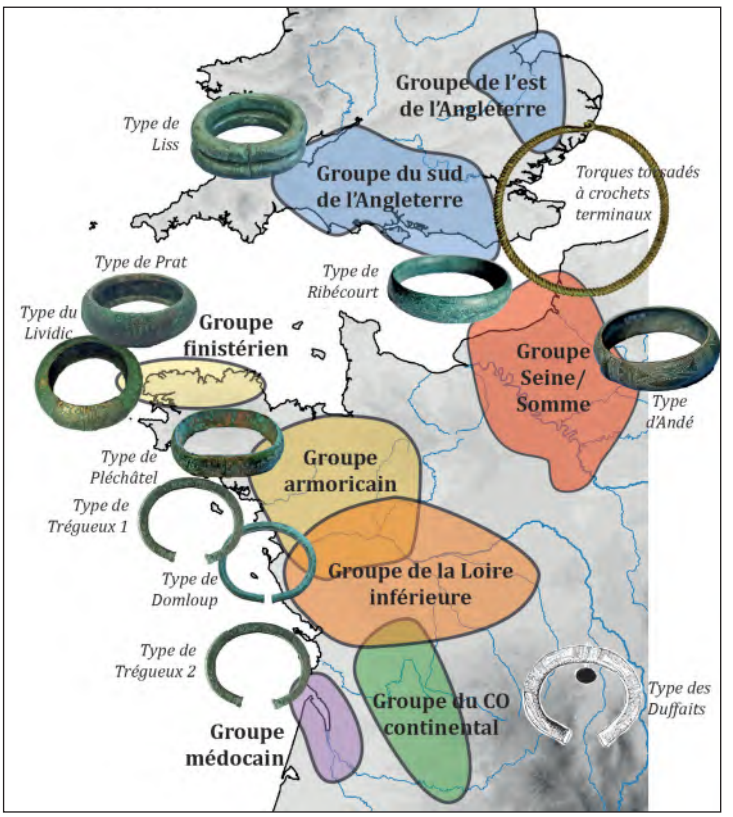


Fig. 102 : Groupes morpho-stylistiques du Bronze moyen atlantique 2 et principaux types de parures annulaires les caractérisant (crédit M. Nordez).

et du Schleswig-Holstein. Sa composition élémentaire, nettement différente de celle des autres objets des trois dépôts et originale pour la France atlantique (Guérin *et al.* 2022, p. 697), suggère un objet importé ou le déplacement d'un individu. En retour, le dépôt du Bronze moyen de Nebel (Schleswig-Holstein, Allemagne) représente un mode d'enfouissement plus rare en Europe du Nord qu'en France atlantique et il associe des objets caractéristiques du Nord de l'Allemagne avec d'autres du Nord-Ouest de la France et du Sud-Est de l'Angleterre (Nordez 2019, p. 273-274). Il est tentant d'y reconnaître la marque d'un métissage des cultures.

Sur la côte septentrionale de la Bretagne, des types d'objets très rares dans les zones voisines ont été déposés au BMa 2 : épingles du type de Lannilis, bracelets des types de Prat et du Lividic, représentatifs du groupe morpho-stylistique finistérien (fig. 102). Les anneaux de cheville du type du Lividic à fermoir mobile sont des productions locales très particulières (voir *supra*), ils sont presque absents ailleurs dans le Grand Ouest. Néanmoins, le modèle est représenté dans les dépôts de Malassis à Chéry et de Sermizelles II dans une forme légèrement différente, mais de conception identique, avec des parallèles visibles aussi dans l'orfèvrerie ibérique. Le principe de ce système de fermeture mobile a donc circulé à vaste échelle, mais pas nécessairement les objets.

Une présence affirmée des artisans à l'âge du Bronze ?

Théophane Nicolas

Malgré une augmentation significative des données archéologiques au cours de ces vingt dernières années, les témoins directs des activités artisanales de l'âge du Bronze en France restent inégalement connus. D'un point de vue général, les études sur cette thématique portent, le plus souvent, davantage sur l'artisanat que sur l'artisan. La mise au jour des vestiges de structures artisanales, de leurs déchets et outils, permet rarement de savoir combien d'individus sont concernés et avec quelle organisation de travail. Par ailleurs, les différentes productions ne sont pas traitées de façon équivalente ; ainsi, les matériaux périssables (fibres végétales, cuir, bois…) potentiellement omniprésents dans les équipements courants sont peu documentés, voire absents, sauf dans quelques circonstances exceptionnelles (incendie…) ou particularités de milieux permettant leur conservation (site lacustre…). Les bronzes ou la céramique, vestiges étudiés les plus nombreux et résistants, retiennent le plus l'attention alors que les produits périssables sont bien souvent simplement évoqués.

La métallurgie du bronze (alliage de cuivre et d'étain) se développe véritablement en Europe occidentale au cours du II^e^ millénaire av. n.è. ; elle marque technologiquement et culturellement la période. Des images récurrentes pèsent dans la perception de l'artisan bronzier, personnage emblématique pour la période, en

particulier dans sa représentation au sein de son atelier qui n'a guère évolué depuis le XIXe siècle : le plus souvent campé dans un cadre domestique avec quelques éléments significatifs de sa fonction. La généralisation de l'usage des technologies liées à la métallurgie du bronze illustre bien la nécessaire émergence de spécialistes à temps complet dans ce nouveau champ des productions matérielles (Mordant, Wirth 2017). Ce phénomène ne se limitera pas à la seule fabrication d'objets de prestige et il s'étendra rapidement à la réalisation de ceux du quotidien, souvent produits en série comme les haches.

Des spécialistes investis à temps complet dans les productions matérielles ?

Une distinction implicite entre activités domestiques et artisanales

Un certain nombre d'objets de la vie domestique courante résulte d'une exploitation rationnelle et efficace de matériaux diversifiés en fonction des usages avec des productions relativement expédientes (tissage, vannerie, boissellerie, outillage culinaire et aratoire…). Ces réalisations n'exigent pas forcément un savoir-faire technique très élaboré, mais une bonne connaissance du matériau et une pratique manufacturière plus ou moins poussée selon les objets.

La notion moderne d'artisan peut paraître anachronique par rapport aux fabricants/fabricantes des produits de l'âge du Bronze. Ces artéfacts sont révélateurs d'un savoir-faire et à partir de ces derniers, il est possible de retrouver les gestes, les chaînes opératoires, témoins de différentes traditions culturelles. La notion contemporaine d'artisan est intrinsèquement liée à celle d'atelier, lieu de fabrication dédié où peuvent travailler un ou des individus, selon une organisation plus ou moins structurée. En archéologie, cette présence ne transparaît pas ou peu et les études se cantonnent à la caractérisation des productions, en relation avec la circulation et la disponibilité des matériaux, des pratiques et des savoir-faire.

Pour l'âge du Bronze, de trop rares lieux de production de bronzes (« ateliers ») ont pu être mis au jour (Mélin, Néré 2021), comme ceux d'Aubervilliers ou de Montélimar (voir volume 1). À Hauterive-Champréveyres, en contexte palafittique, la distribution spatiale de l'industrie en os et en bois de cerf (outils, éléments de harnachement, objets de parure, boîtes décorées…) a permis de circonscrire des zones spécifiques de production au sein du village avec leurs aires de rejets correspondantes.

Pour l'Europe occidentale, quelques représentations du travail artisanal existent dans les gravures alpines du mont Bego, du Valcamonica ou d'Europe du Nord ; elles sont fort indigentes par rapport à la richesse informative des bas-reliefs et peintures murales des tombes égyptiennes relatives à l'organisation des ateliers, des outils et de leur manipulation, pour le travail du métal, du textile, de la fin du IIIe et du IIe millénaire (fig. 103). D'autres informations peuvent être tirées des représentations d'outils et d'ateliers artisanaux médiévaux ou modernes ; l'ethnoarchéologie et l'archéologie expérimentale jouant aussi un rôle très important (Armbruster 2021).

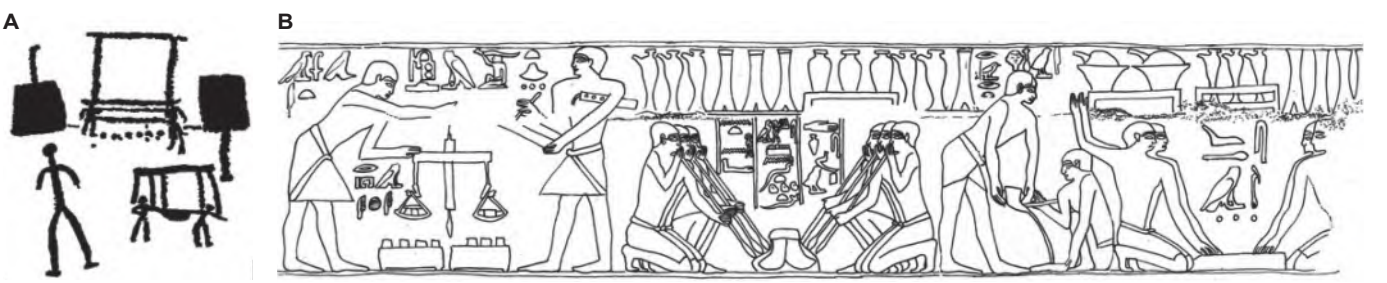


Fig. 103 : A. Métiers à tisser gravés sur la Grande Roche de Naquane, Capo di Ponte Valcamonica (Italie) (Anati 2009) ; B. Scène de travail du métal dans la tombe de Mererouka à Saqqarah de la Ve dynastie (vers 2494/2345 av. n.è.) (Duell 1938, pl. 30, 32-33).

Des sépultures d'artisans bronziers ?

Pour l'âge du Bronze, il est rare de pouvoir caractériser la personnalité de l'artisan à partir d'indices matériels spécifiques (Boulud-Gazo, Nicolas dir. 2015). En Europe, des sépultures ont livré des outils révélateurs d'une pratique artisanale, généralement en lien avec la métallurgie (Jöckenhövel 2018) comme l'inhumation n° 298 de Migennes dotée d'un lot exceptionnel d'outils de métallurgiste (marteau de bronze, enclume et affûtoirs en grès, petit outillage de bronze) et de deux trébuchets de précision avec fléau en os et bois de cerf associés à des petits poids en bronze et or avec un autre exemplaire plus pesant en pierre. Avec une telle dotation, un statut de bronzier semble logique pour cet inhumé de l'étape ancienne du Bronze final (-1200). La tombe féminine V3 du Bronze ancien de Geizendorf (Autriche) est interprétée comme celle d'un orfèvre (une enclume, des marteaux) et celle du Bronze final de Legnica (Pologne) contenait des moules en céramique et en pierre.

Ces contextes et dotations funéraires choisies soulignent le statut privilégié de ces défunts, des spécialistes du métal qui pourraient faire partie de l'élite sociale. Certaines tombes privilégiées sont reconnues comme telles dès la fin du III^e^ millénaire comme celles de Velesovice (République tchèque), Amesbury (Angleterre) ou Estoril (Portugal) et au début de l'âge du Bronze comme celle de Leubingen (Allemagne). Néanmoins, l'interprétation de ces dépôts particuliers se heurte à l'interprétation ambivalente de ces objets comme marqueurs de l'activité du défunt ou de symboles liés à son statut social (Brandherm 2009).

Des productions révélatrices de l'activité artisanale

Devant cette quasi-absence de témoins directs de l'artisan, en dehors de quelques contextes funéraires, la caractérisation du type et de la qualité de la production avec l'organisation que cela impose paraît un point de départ pertinent pour une prise en considération de la place technique et sociale du fabricant/de la fabricante et de son degré de spécialisation dans sa tâche. Cette position est particulièrement efficiente dans le cas de productions d'objets de prestige dont la conception puis la réalisation supposent un savoir-faire maîtrisé, preuve d'un long investissement en temps d'apprentissage et de pratique des artisans concernés. Cette disponibilité et cet investissement technique entraînent *de facto* une position particulière au sein de la société qui les décharge tout ou partie des travaux vivriers.

À l'âge du Bronze, il existe un large éventail de produits avec une fabrication très investie, nécessitant une haute compétence technique, des initiatives individuelles et peut-être aussi collectives, en « atelier », conformément à des pratiques héritées de ce compagnonnage. La matière première utilisée peut résulter d'échanges à longue distance comme pour le bronze (cuivre et étain), mais c'est aussi le cas du silex, de l'ambre, du verre, de la laine, de fourrures…

Les aléas de la conservation puis de la taphonomie au sein des sédiments archéologiques, du recyclage du métal, réduisent drastiquement l'éventail des productions connues des archéologues et elles apparaissent régulièrement de ce fait comme des *unicum*, même si leur mise au point a nécessairement impliqué des étapes multiples de production avec des réalisations préliminaires maintenant disparues. Quelques exemples rapidement évoqués confirment cette richesse créatrice des sociétés de l'âge du Bronze. Parmi les réalisations d'exception, il est possible de mentionner, dès le début du Bronze ancien, les armatures de flèches armoricaines en silex, ainsi que les brassards en pierre issues des tombes élitaires de la Culture des tumulus armoricains en association avec des poignards en bronze, des parures en or, en ambre ou en jais de grande finesse qui témoignent d'un savoir-

faire incomparable ; l'existence de plusieurs styles peut être interprétée comme la résultante de l'activité de plusieurs artisans ou ateliers (Nicolas *et al.* 2015).
Très tôt également, la maîtrise de la technique de fonte du bronze à la cire perdue, au moins dès le Bronze moyen en France atlantique, confirme l'inventivité des artisans pour réaliser des pièces complexes comme des fontes creuses de poignées d'épées (Dumont 2022), des bracelets massifs richement décorés (Nordez 2019), des têtes d'épingles décorées (Picod, Mordant 2004), mais aussi des haches (Gabillot 2003 ; Lagarde 2008).
Le martelage à froid est tout autant maîtrisé au Bronze final pour l'obtention en série de vaisselles en bronze comme celles du dépôt d'Évans (fig. 104) (Piningre *et al.* 2015) ou les exceptionnelles cuirasses de Marmesse (voir Lehoërff, p. 174).
Dès la fin du III^e^ millénaire, les bijoux en or sont mis en scène dans la démonstration du pouvoir des élites, même s'ils ne sont qu'exceptionnellement associés aux dotations funéraires comme les *hair rings* du Bronze final, mais plus fréquemment retrouvés en dépôts dans des conditions en général mal connues. C'est le cas des lunules du Bronze ancien, de bracelets massifs au Bronze moyen ou de créations d'exception au Bronze final comme les torques et la ceinture de Guînes (Armbruster 2021).
Les perles et pendentifs en ambre caractérisent également les dotations funéraires de sépultures privilégiées du Bronze moyen et du Bronze final ; l'origine de cet ambre fossile sur les côtes de la Baltique et de la mer du Nord est bien attestée, mais il fait l'objet d'un intense trafic à l'échelle de l'Europe et jusqu'en Méditerranée orientale. Les deux dépôts de Guînes attestent une thésaurisation de nodules bruts, situation qui induit une réalisation plutôt sur place des perles et produits finis (voir Du Gardin *et al.*, p. 225).
La production des perles en verre connaît une très large diffusion au Bronze final en Europe (voir Gratuze, p. 223) ; mais elles semblent, à ce jour et pour toute l'Europe, produites uniquement à Fratessina et dans sa région, proche de l'embouchure du Pô où d'abondants vestiges (creusets, lingots de verre) ont été mis au jour.
Les techniques textiles sont matures et en pleine période d'innovations (tressage, broderie, sergé…) avec des textures et couleurs variées ; elles suggèrent des réalisations par des artisans qualifiés et expérimentés (Lorin, Peake dir. 2019).
Les découvertes d'objets en bois restent exceptionnelles car le matériau se dégrade rapidement au cours du temps et seules des conditions particulières d'humidité et de confinement en absence d'oxygène permettent de les conserver. Cependant, ce matériau a été mis en œuvre systématiquement pour la fabrication courante d'ustensiles en bois, de mobilier varié, d'éléments d'architectures domestiques et navales.
La tombe de Guldhø au Danemark a livré un siège pliant associé à des tasses en bois décorées de motifs solaires rehaussés de clous en étain (Prangsgaard *et al.* 1999). Le bois intervient dans la construction de bâtiments à l'architecture de plus en plus complexe : pans de bois, fermes, entraits, pièces triangulées… Le bateau de Douvres présente une structure complexe avec des planches de bois cousues entre elles et bloquées par des coins et baguettes de bois (voir Lehoërff, Marcigny, p. 291). De même, les fragments de roues de chariots de Chens-sur-Léman, Erstein, Ouroux-sur-Saône (Tegel, Croustch 2016) avec leurs assemblages de pièces profilées nécessitent un ajustement précis (tenons, mortaises, clefs en queue-d'aronde) et un système technique complexe pour l'essieu, le tout en relation avec une sélection d'essences de bois adaptées (fig. 105).
Ainsi, au travers de ces objets disponibles à l'étude, des savoir-faire sont révélateurs de catégories techniques d'artisans et des « métiers » apparaissent : bronzier

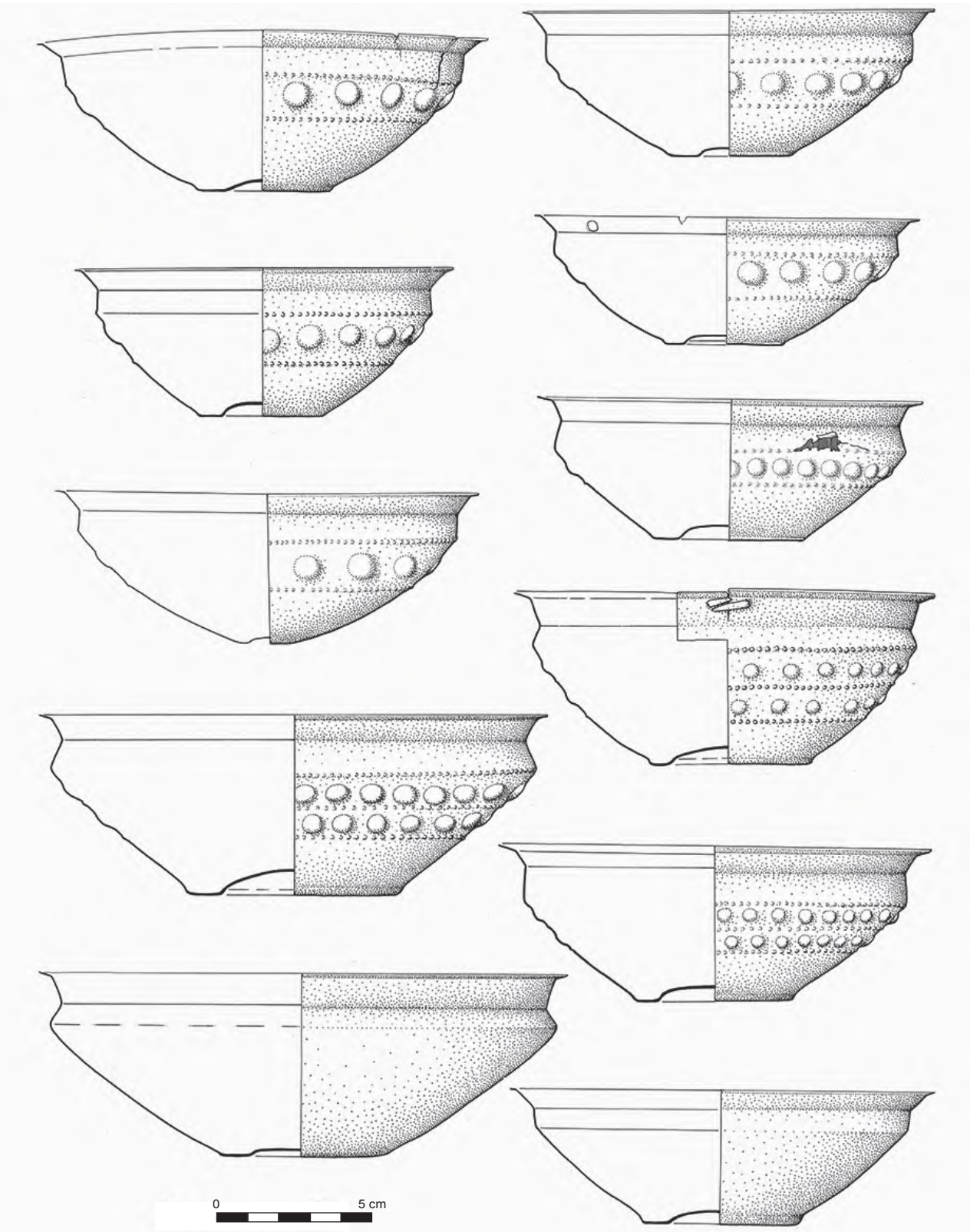


Fig. 104 : Coupes de Kirkendrup-Jenišovice variante A du dépôt d'Évans (Jura, dessin V. Ganard, Piningre et al. 2015).

(fondeur/dinandier), orfèvre, verrier, bourrelier, potier, tisserand, vannier, charpentier domestique, charpentier de marine, charron… L'observation des objets et de leurs stigmates de réalisation permet de caractériser le degré de finition, de complexité du produit et en retour de définir les aptitudes, l'expérience et la maîtrise technique du concepteur. L'apprentissage se déroule au sein d'un cadre formel de travail auprès d'un aîné expérimenté ; il est long, contraignant avant de pouvoir maîtriser son « métier » (Nørgaard 2018 ; Armbruster 2021). Parmi les produits rapidement listés *supra*, il n'est pas simple pour l'archéologue de pouvoir évaluer l'échelle de production, de déterminer si tous ces objets indispensables à la communauté ont été réalisés par des artisans spécialistes, engagés dans leur travail de pleine activité ou si certaines compétences étaient plus largement partagées, en travail d'appoint ou saisonnier. Il paraît simple de conclure que le travail du métal requiert ces compétences approfondies tout comme la fabrication d'objets particulièrement investis et/ou réalisés en matériaux exogènes ; la réponse reste plus ouverte pour le travail de la céramique, du bois, du textile, à usage dit domestique.

Fig. 105 : A et B. Roue d'Erstein (Tegel, Croutsch 2016). C. Reconstitution de la roue en frêne de Grandson-Corcelettes (lac de Neuchâtel, Suisse, Musée cantonal d'archéologie et d'histoire de Lausanne, photographie de M. Pugin).

Des mutations importantes dans le champ des productions matérielles au cours de l'âge du Bronze

À cette époque, la place centrale du métal est largement reconnue (*bronzization*, Vandkilde 2016) et une préoccupation majeure des archéologues porte sur l'étude du contrôle du métal et de sa circulation par les élites (Earle *et al.* 2015), tandis que la définition, l'organisation de la production (réseaux, hiérarchisation d'ateliers…) sont moins travaillées. Une réflexion doit être amplifiée sur les mutations qui interviennent dans les techniques de fabrication (mode d'approvisionnement et matériaux utilisés, chaîne opératoire, outillage), dans la nature des objets produits (fonction, standardisation…), sur l'évolution du statut des artisans, le tout en fonction des différentes aires chronoculturelles. L'âge du Bronze est généralement considéré comme une étape d'apparition ou d'accentuation de la spécialisation artisanale (Brun 2015). La compréhension du travail d'un artisan passe impérativement par la mise en évidence de la ou des chaîne(s) opératoire(s) de production avec, en question sous-jacente, la révélation d'une éventuelle spécialisation de ces productions et par contrecoup du statut des fabricants/fabricantes.

Catty Lynne Costin interprète la spécialisation comme un synonyme d'organisation de la production, au sein d'un système différencié et institutionnalisé (Costin 1991). Elle souligne l'existence de différents degrés de spécialisation qui varient selon des paramètres comme l'échelle, l'intensité, le contexte et la concentration de la production, chacun intervenant dans la description des formes d'organisation. Elle identifie des critères pour identifier et qualifier la présence d'activités spécialisées : des critères directs comme l'examen archéologique des lieux de production et des déchets générés ; des critères indirects issus de l'analyse des produits finis : standardisation de la production, efficacité des procédés, savoir-faire des artisans… Patrice Brun propose une typologie des formes de spécialisation des tâches (Brun 2015) avec cinq critères retenus en raison de leur pertinence logique et de leur lisibilité archéologique : la taille de l'unité de production, la périodicité de l'activité, le niveau de dépendance vivrière, le volume de production et le niveau de technicité. Une gradation en trois niveaux existe pour chacun de ces paramètres. Ces approches se heurtent toutefois au déséquilibre structurel entre la masse d'objets produits (tous matériaux confondus) et les témoins conservés de leur production et observés par l'archéologue. À ce niveau de contrainte documentaire, il va de soi que l'étude des productions du métal ou de la céramique se voit privilégiée. Ainsi, du Bronze ancien au Bronze final, la maîtrise progressive puis l'adoption généralisée du bronze ont des répercussions sur les productions artisanales avec le développement d'outillages spécifiques : pour le travail du métal, marteaux, enclumes, ciseaux, poinçons ; alènes, poinçons, aiguilles, tranchets pour les textiles ou le cuir ; gouges, scies, ciseaux, râpes pour la menuiserie et l'ébénisterie ou haches et faucilles pour les pratiques agricoles.

Cette invention d'un outillage spécialisé adapté à la matière, aux produits marque indéniablement une progression qualitative et quantitative des productions dans tous les champs de la société : armements, parures, équipements personnels et domestiques.

Apparaissent aussi en contexte de dépôts de véritables « boîtes à outils » de métiers (Nessel 2021), comme celle du bronzier du dépôt de Génelard (fig. 106), les sets de métallurgistes en pierre (enclume, marteau, aiguisoirs) que l'on retrouve dès le Bronze ancien dans l'aire atlantique (Hamon, Blanchet 2015 ; Boutoille 2024) et il en va de même pour les autres artisanats comme entre autres la zone de stockage de petit matériel de potier (estèques, lissoirs…) de l'horizon C3 de la grotte des Planches. Des premiers sets de métallurgiste sont identifiés dès le Bronze

Fig. 106 : Dépôt de bronzier de Génelard (musée Vivant-Denon, Chalon-sur-Saône – J. Beg).

ancien (Hamon, Blanchet 2015) ; les outils lithiques utilisés pour la déformation plastique des métaux présentent une typologie diversifiée, semblable à celle de l'outillage métallique, illustrant de nombreuses techniques métallurgiques propres aux dinandiers (voir Boutoille, p. 191).

La production céramique à l'âge du Bronze en France

Une production domestique ?

Si la métallurgie est traditionnellement promue pour illustrer la montée de la spécialisation de l'artisanat à l'âge du Bronze, il est plus communément admis que l'activité potière et la production céramique, matériau de loin le plus abondamment retrouvé, relèvent de la sphère domestique, sauf pour quelques rares productions plus complexes, investies ou désignées comme « bien de prestige ». On reste toutefois dans l'incapacité d'appréhender l'échelle de production d'un potier, sa temporalité entre travail d'appoint ou de pleine activité, et tout aussi bien sa localisation à l'échelle de la maisonnée ou centralisée. Ces éléments peuvent d'autant plus varier d'une zone géographique à une autre et à l'échelle du temps. Si on ne peut mettre en évidence une chaîne opératoire segmentée, on peut noter quelques spécialismes (registre d'impressions digitées exécutées par des doigts graciles), ou faire le parallèleavec certains exemples ethnographiques ; il reste que traditionnellement l'expression potier à défaut de potière se maintient bien souvent, en absence de certitude « archéologique ».

Comme pour les éléments métalliques, il faut souligner le déficit de preuves matérielles ou éléments contextuels en relation avec la fabrication des poteries : les occupations domestiques ne livrent pas, en général, de stocks de matières premières, de vestiges d'aires de travail, de structures de cuisson, ou de témoins directs de la chaîne opératoire (matière première, pâtons, colombins…). Les outils de potier restent rares aussi avec quelques estèques ou lissoirs en pierre car les autres sont réalisés en matériaux organiques et dégradés : matrices, lissoirs en bois ou en os, peignes…

Des fours spécialisés ?

Un des critères communément retenus pour proposer l'existence d'un artisanat potier spécifique est l'utilisation de fours dédiés à cet usage. Les fours de type Sévrier à coupole amovible ont longtemps été considérés comme l'un des plus anciens modèles de four de potier d'Europe occidentale, jusqu'au réexamen de leur fonctionnement (fig. 107, A) (Coulon 2021). L'auteur propose une nouvelle hypothèse fonctionnelle, domestique et culinaire, qui tend à remettre en cause l'interprétation couramment admise et, de fait, l'un des principaux critères de caractérisation d'un artisanat potier au Bronze final. Néanmoins, un usage mixte n'est pas à exclure pour ces fours retrouvés, le plus souvent démantelés, en contexte détritique, en un ou deux exemplaires dans des habitats groupés de la fin de l'âge du Bronze en contexte nord-alpin (Philippe 2023).

Dans l'ouest de la France, des fours dotés d'une chambre de chauffe et d'une aire de travail reliées par un alandier ont été proposés comme four de potier. Ce modèle tripartite, parfois de grandes dimensions et complexe comme à Auzay, est identifié de la Normandie jusqu'à la Vendée, de la fin du Bronze ancien au Bronze final (Boulud-Gazo *et al.* 2018). Ces structures sont associées à une occupation domestique et/ou implantées au sein de parcellaires, toujours distants de l'habitat (voir Marcigny *et al.* p. 101). Une fonction domestique pour la cuisson d'aliments divers, le séchage ou le grillage des céréales, tout comme la cuisson de céramiques sont ainsi également envisagées. À Villiers-sur-Seine à la fin du Bronze final, des fours de type *tanur* ont été retrouvés associés à des aires de travail multifonctionnelles, avec des rejets de fabrication de céramiques (réserves de matières premières, pâtons, outils, défauts de cuissons), mais aussi culinaires (restes de faune, de brouets de millet carbonisés) (Peake dir. 2020). Cette trouvaille tend à renforcer l'interprétation multifonctionnelle et communautaire de telles structures. De récentes analyses archéométriques et environnementales sur les charbons de bois de fours du site de Miniac-Morvan (Ille-et-Vilaine) tendent à confirmer cet usage multifonctionnel (céramique et culinaire), la nature du combustible variant en fonction des usages. À la fin de l'âge du Bronze, sur le

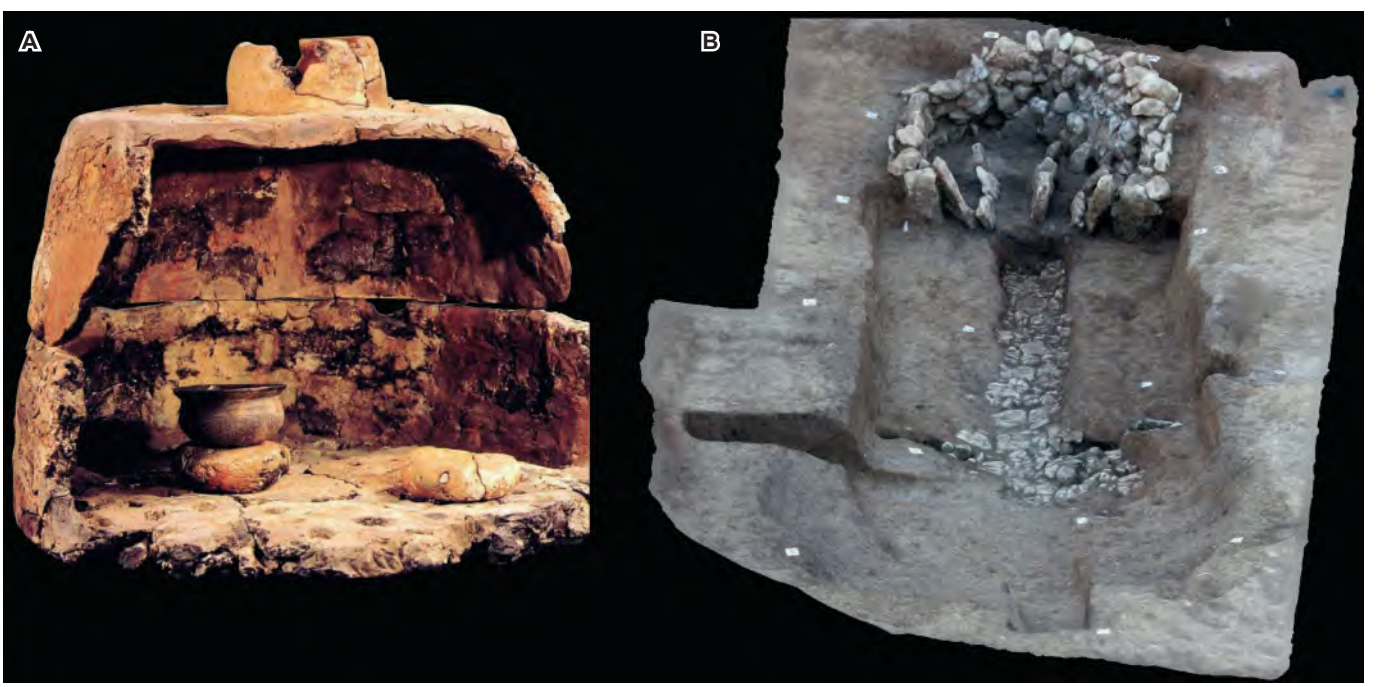


Fig. 107 : A. Four de Sévrier, Crêt de Châtillon (lac d'Annecy, Haute-Savoie, photographie J. Coulon, Coulon 2021) ; B. Les Ouches à Auzay (Vendée, vue photogrammétrie Th. Vigneau, Boulud-Gazo et al. 2018).

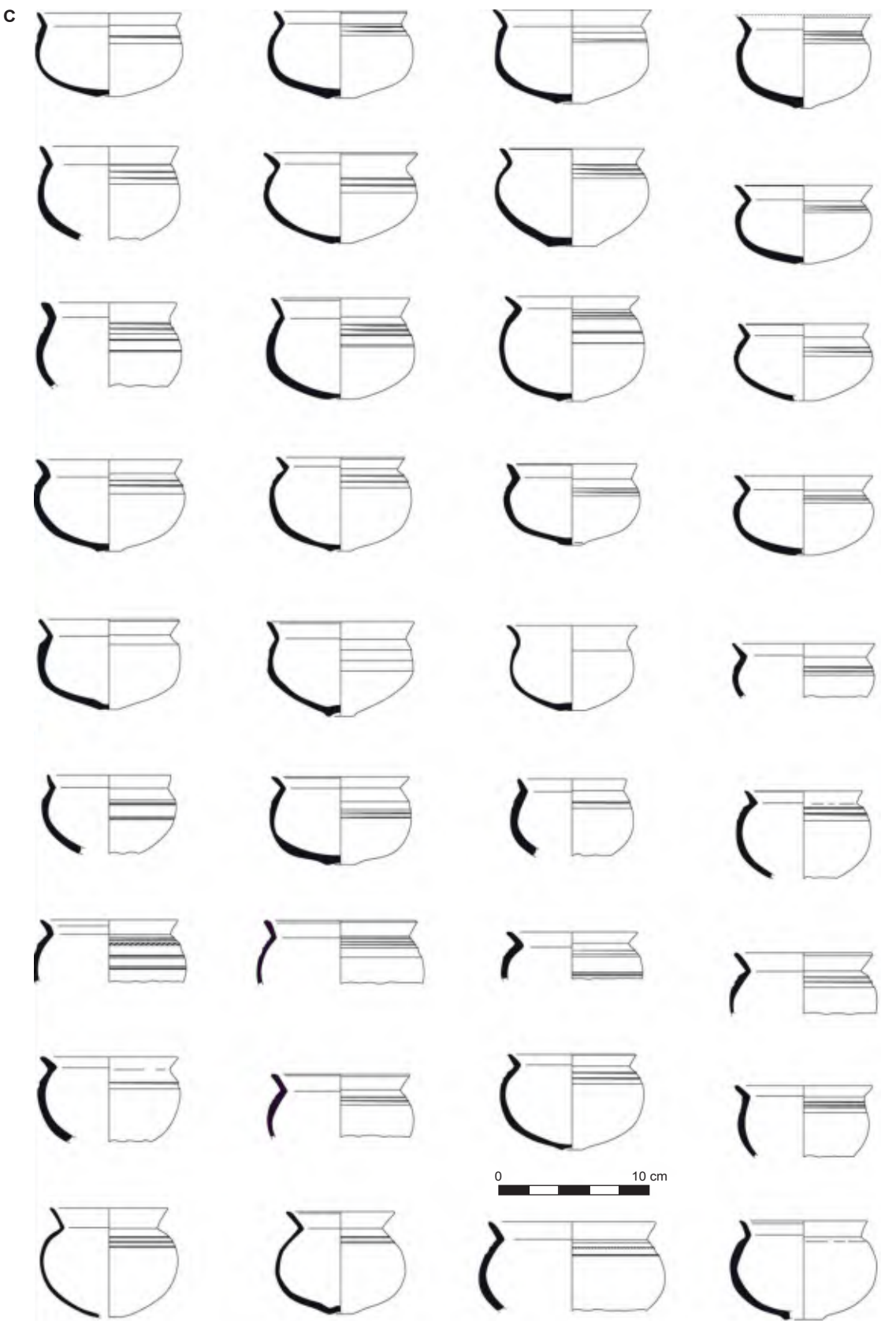
site de Portal-Vielh à Vendres (Hérault), il a pu être mis en évidence des fosses dépotoirs de rejets de cuisson, de tores et d'un four à sole perforée et coupole amovible ; les caractères intrinsèques de la céramique permettent de l'attribuer à plusieurs artisans spécialisés et la présence d'un seul four pourrait conforter le rôle communautaire de ce dernier.

Des productions spécifiques et normées

À l'échelle du territoire, de très rares ensembles peuvent évoquer de véritables rejets de cuisson, au même titre que les moules pour la métallurgie du bronze. De fait, comme pour le mobilier métallique, la compréhension du travail potier passe impérativement par l'étude de la chaîne opératoire de fabrication. Ces lacunes documentaires contrarient l'approche proposée par P. Brun : taille de l'unité de production, périodicité de l'activité, niveau de dépendance vivrière, volume de production ; seul le niveau de technicité semble pouvoir être appréhendé (Brun 2015). L'observation des mobiliers funéraires armoricains du Bronze ancien illustre une inégale répartition de certains objets dont des céramiques, reflets d'une société hiérarchisée qui valorise l'artisanat du Bronze ancien en Basse-Bretagne (Nicolas *et al.* 2015). Dès la fin du Bronze moyen puis au Bronze final, les vaisseliers présentent des formes normalisées, par exemple avec la production de céramiques cannelées (Ducreux 2020) ou de type Rhin-Suisse-France orientale (RSFO) (Nicolas, Peake 2013) : normes morphologiques, dimensionnelles (en particulier volumiques), décoratives et colorimétriques. Cette standardisation de la production, associée à une variabilité limitée des formes, renvoie à la mise en œuvre de véritables services, en relation avec les différentes fonctions des céramiques parfois spécialisées comme des faisselles ; ces gammes de récipients diversifiés font partie de l'équipement du quotidien (fig. 108, A et B). L'analyse technologique des vases révèle une véritable prédétermination de la production perceptible au départ dans les choix des pâtes (aux caractères intrinsèques différents) et qui correspond à des types de récipients et à un mode de cuisson, une forme, des registres décoratifs et un usage… Ces choix techniques, effectués en amont du processus d'élaboration, sont en adéquation avec le type de production. Il est parfois possible de mettre en évidence l'intervention de plusieurs mains sur un même récipient, en particulier entre la mise en forme et son registre décoratif, ou d'aptitudes différenciées entre diverses réalisations (Favrel 2021), certaines pouvant être qualifiées d'expertes, pour certains récipients en céramique fine, et pour la fabrication de très grandes jarres de stockage, sans qu'il soit possible d'attribuer ces différences de répartition des tâches entre personnes distinctes selon leurs aptitudes, âge ou sexe, ou de dire s'il s'agit de preuves de gestes maîtrisés suite à de longues transmissions.

Il semble manifeste que le potier peut travailler seul ou en groupe, mais à ce jour, il n'a pas été identifié de véritable atelier de potier, à l'exception peut-être de celui désigné comme tel du Landeron (Suisse) ; l'auteur interprète un ensemble de deux structures comme un atelier de potier

Fig. 108 : A. Vaisselier céramique du Bronze final du site de Malleville-sur-le-Bec (Eure, photographie H. Paitier, Inrap, Mare et al. 2018) ; B. Dépôt de céramiques du Bronze final de Vienne-en-Val (Loiret, photographie M. Noël, Inrap, Lardé et al. 2018) ; C. Échantillons de petits gobelets en céramique fine du site de Villiers-sur-Seine (Seine-et-Marne, dessin P. Pihuit) (Peake 2020) ; D. Assemblage de céramiques du Bronze final de Quièvrecourt associant des traits morphologiques et stylistiques des aires atlantique et nord-alpine (Seine-Maritime, photographie H. Paitier, Inrap)


C
0
10 cm

au vu de la grande concentration de vases (empilement de récipients), de présence de ratés de cuisson ; toutefois, aucun élément en lien avec la fabrication ou la cuisson des vases (pâtons, outils…) ne semble avoir été reconnu.

Des comportements techniques sur le temps long

Il est possible de comprendre les mécanismes sous-jacents responsables de la diversité des manières de faire, d'éventuels transferts techniques (Manem 2008 ; Philippe 2023, Ripoche 2022), de leur transmission voire de leur copie. Diverses habiletés dans la production peuvent correspondre à différents degrés de spécialisation et d'investissement.

La mise en évidence, à partir de l'étape initiale du Bronze final, d'assemblages composés de plusieurs dizaines, voire centaines d'exemplaires analogues sur des sites spécifiques à vocations commensales et/ou cultuelles comme à Villiers-sur-Seine (Peake dir. 2020) (fig. 108, C), Sevrey (Ducreux 2020) semble témoigner de fabrications spécifiques en série, qui dépassent le simple usage d'une unité domestique. L'apparente variabilité au sein du corpus est inhérente aux techniques de fabrication et au nombre d'acteurs. La production de vases aux colombins en série nécessite une somme d'acquis, de connaissances et d'habiletés, une expérience sur le long terme, et ce d'autant plus sur des pièces de grande taille avec un profil segmenté (Visseyrias 2006). Cette réalisation paraît donc peu compatible avec un mode de production domestique, ou épisodique.

Les potiers produisent principalement de la vaisselle utilitaire pour la communauté locale, mais certains appariements avec des récipients retrouvés sur des sites proches interrogent et soulèvent la question de leur origine commune de fabrication ainsi que l'existence d'échanges (fig. 108, D). À côté d'une production souvent qualifiée de domestique, d'autres plus investies, probablement réalisées par des experts potiers, pourraient être attractives avec une « zone de chalandise », au-delà de la simple cellule domestique pour diffusion grâce à des marchés locaux. Ces récipients remarquables et reconnus doivent posséder une valeur probablement supérieure aux yeux des communautés. Les formes et décors des récipients céramiques sont traditionnellement considérés comme des révélateurs privilégiés de l'identité des groupes ; cela est très prégnant au Bronze final pour la céramique à décor cannelé ou de type RSFO par exemple. L'évolution et la diffusion très rapide de ces styles céramiques (formes et décors) sur de grandes aires de répartition posent question, que les seuls mécanismes de circulation par diffusion de proche en proche des récipients, de déplacements d'artisans, de copies et d'imitations ne peuvent expliquer. Des phénomènes d'ampleur supra-régionale, « historiques et économiques » sont à envisager et au vu des impacts sur les sphères de production et de consommation céramiques ils peuvent avoir été favorisés par l'existence de réseaux d'ateliers et artisans.

Conclusion

Globalement, l'âge du Bronze montre une complexification et une intensification des productions dans la plupart des domaines et évidemment pour la métallurgie, ce qui va de pair avec un renforcement des contraintes techniques et donc des compétences des acteurs de ces productions. Le discours sur les artisans s'avère très déséquilibré par le poids des études consacrées au métal bronze. Une certitude donc, les bronziers, fondeurs et batteurs de métal sont des artisans spécialisés avec plusieurs degrés de compétence comme les orfèvres dont ils sont proches par certains de leurs outillages et techniques… Dans le travail des métaux précieux, l'introduction de nouvelles technologies, notamment celle de la soudure, de la

granulation et du filigrane, marque un changement fondamental dans la création des bijoux d'or (Armbruster 2021).

À l'opposé, le travail du silex a perdu le caractère prestigieux et symbolique qu'il avait à la fin du III^e^ millénaire (Martial 2021) et il n'est plus, sauf exception des tailleurs de pointes de flèches armoricaines, une activité de spécialistes, mais seulement pour quelque temps encore une production expédiente et utilitaire de supports coupants ou abrasifs (Rousseau 2022).

Les recherches relatives à la technologie céramique de l'âge du Bronze demeurent encore trop peu développées et elles doivent se généraliser pour approfondir le statut réel des potiers. Les premières études identifient des chaînes opératoires variées parfois ou au contraire répétitives et « monotones ». Une grande maîtrise ressort à l'évidence pour les différentes productions, mais quels en sont les auteurs, est-ce un travail d'appoint ou de pleine activité, une activité à l'échelle de la maisonnée ou de l'habitat aggloméré, ou parfois une organisation plus complexe centralisée, avec des possibilités d'échanges élargis au sein d'un réseau ? Une situation équivalente prévaut pour la pratique textile où transparaissent de grandes compétences en relation avec des tissus de qualités variables, des plus frustes aux plus fins et sophistiqués, des échanges à longue distance (matériau et techniques). S'agit-il là aussi de tisserandes spécialisées à temps partiel ou complet ? La difficulté de répondre à cette interrogation tient pour beaucoup à la rareté des vestiges disponibles. L'évolution des techniques de tissage, l'introduction de nouvelles fibres (de laine en particulier) soulèvent également la question des transferts techniques d'une personne à l'autre ou plus largement d'une communauté à une autre (Lorin, Peake dir. 2019) (voir Lorin *et al.*, p. 220).

Pour cette identification formelle du statut d'artisan, un diagnostic délicat doit être fait, sur la base de corpus parfois restreints pour certains matériaux, au-delà de la simple mise en évidence des compétences nécessaires pour la réalisation des produits ou de spécialismes. À l'âge du Bronze, les savoir-faire sont révélateurs de catégories techniques d'artisans et de la mise en lumière de « métiers », dont certains interdépendants. Entre travail d'appoint et de pleine activité, à partir d'une certaine échelle de production, l'intervention de spécialistes à temps complet se révèle en même temps que la complète maîtrise des chaînes opératoires.

Il convient de souligner aussi le poids et l'envergure de la culture technique familiale et/ou communautaire qui participe à l'élévation de la compétence technique globale, soutenue par des relations au sein du cercle familial, voire des appuis politiques et économiques. Au-delà d'un système de transmission des savoir-faire, du contrôle local des apprentissages et des compétences, il faut envisager des transferts, des introductions de nouvelles techniques par le biais d'échanges au sens large, de biens matériels ou d'idées, mais aussi de mobilités de personnes. Celle des artisans est plutôt acquise pour les « maîtres bronziers ou orfèvres », elle est évoquée/suggérée seulement pour les autres professionnels du métal ou des diverses matières… Ces mobilités concerneront aussi les échanges matrimoniaux à l'origine des promotions des savoir-faire des femmes, en particulier le textile et l'habillement en général, et peut-être la céramique.

L'artisanat textile à l'âge du Bronze en France

Yann Lorin, Fabienne Médard, Roxane Pénisson

La difficulté d'une synthèse sur l'artisanat textile à l'âge du Bronze en France tient à la rareté des restes de tissus, à la quasi-absence de documentation iconographique ; elle invite ainsi à se tourner vers des régions européennes mieux documentées. L'étude des techniques textiles et des outillages associés nécessite d'être appréhendée sur la longue durée pour être signifiante : fusaïoles et poids de tisserand constituent un mobilier privilégié pour mener une réflexion approfondie sur cette évolution.

Les outillages comme point d'entrée à la compréhension de la production textile

Les abondantes fusaïoles sont de nature à révéler des tendances technologiques significatives car quelle qu'en soit la morphologie, il s'agira de déterminer leurs vitesses de rotation et leurs moments d'inertie pour apprécier les changements sur le long terme, en lien avec la qualité des produits recherchés. Il en va de même pour les nombreux poids de tisserand dont les morphologies et les masses évoluent avec le temps.

Pour éclairer l'activité textile aux premiers temps de l'âge du Bronze, il convient d'intégrer les données du Néolithique final (Médard 2018). À cette époque, l'émergence de nouvelles catégories de fusaïoles et de pesons signale des modifications liées à la diversification des productions (Médard 2006, p. 114-118, 157). Certaines fusaïoles deviennent beaucoup plus légères tandis que d'autres tendent à s'alourdir. Pour expliquer ces changements, il faut envisager l'apparition d'une nouvelle catégorie de fil en relation avec l'exploitation généralisée de la laine (Médard 2010, p. 56). Cette nouvelle matière est absente des corpus néolithiques du fait de contextes défavorables à la conservation des fibres animales (domaines lacustres notamment), mais aussi d'une exploitation textile encore anecdotique (feutre mis à part) en raison de toisons impropres au filage. Les mutations observées en archéozoologie chez les ovicaprinés convergent avec les changements constatés sur les outillages textiles. L'allégement des pesons et des fusaïoles pourrait ainsi révéler un travail de la laine, dont la résistance à la traction est inférieure à celle des mêmes fils en fibres végétales (Rast-Eicher 1997, p. 325-326).

L'instrumentum textile à l'âge du Bronze

Dans le Nord de la France, les connaissances directes sur les textiles restent limitées en raison d'une mauvaise conservation, mais aussi de la généralisation de la crémation des défunts (fig. 109).

Le corpus des outils date principalement du Bronze final. La période est marquée par une diversification morphologique des fusaïoles : discoïdes, coniques et biconiques avec ou sans carène. Les modèles coniques et discoïdes, principalement ceux de faible hauteur, sont liés aux phases anciennes ; les biconiques à décor digité constituent un fossile directeur du Ha B2-C. Les exemplaires coniques bien présents au Ha B2-B3 diminuent peu à peu avant de disparaître au premier âge du Fer. Bien que faiblement représentée, la fusaïole discoïde avec rétrécissement (type IIg2, Médard 2019) reste incontestablement liée au Bronze final (du Ha B1 à C). L'étape moyenne du Bronze final (Ha A2-B1) connaît des exemplaires de diamètres variables, avec deux pics, l'un autour de 30 et l'autre de 40 mm. L'étape finale (Ha B2-B3) et le Ha C voient la standardisation des diamètres. Au Ha D se confirme

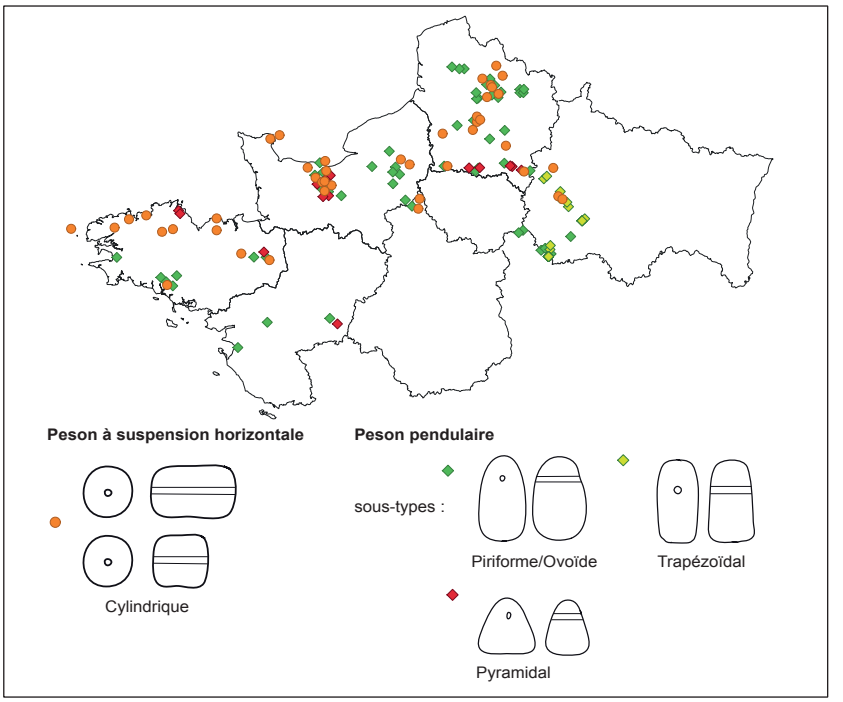


Fig. 109 : Répartition des principaux types de pesons de métier à tisser dans le Nord de la France (âge du Bronze et premier âge du Fer, données ARC Textile).

la tendance déjà amorcée, à savoir la réduction générale des volumes et des diamètres qui diminueront jusqu'à la moitié de leurs valeurs antérieures. Ces changements signalent des intentions nouvelles : utiliser des fusaïoles plus légères dont la vitesse de rotation plus élevée permet d'obtenir un fil plus fin, tendance largement constatée en Europe.

Les poids de métier à tisser sont majoritairement découverts regroupés dans des fosses (Lorin *et al.* 2019) et plus rarement dans des contextes directement identifiables comme des ateliers (Mont-Saint-Aignan ; Marcigny 2019). La typologie des pesons connaît des évolutions marquées au cours du temps avec aussi des modifications parfois plus discrètes pouvant correspondre à des particularités régionales. Les modèles cylindriques se maintiennent durant le Bronze ancien et moyen, jusqu'au tout début du Bronze final. Cette forme est déjà connue au Néolithique, mais les exemplaires de l'âge du Bronze possèdent une masse moyenne deux à trois fois supérieure. Ces modèles disparaissent dès l'étape moyenne du Bronze final au profit de pesons piriformes aux angles arrondis, puis aux arêtes plus marquées à l'origine de formes trapézoïdales et pyramidales à la fin de la période. Les masses, systématiquement plus élevées, affichent des moyennes autour de 0,8, 1,5 et 2,5 kg, mais de rares exceptions plus légères existent à la fin de la période. Cette variabilité des pesons est à mettre en relation avec celle des tissus réalisés. Les poids « médians élevés » découverts en France pourraient révéler une catégorie différente de toiles, confectionnées à partir de fibres nouvelles, peut-être plus épaisses, ou correspondant à des toiles plus larges, différentes des petites largeurs du Néolithique.

Les traditions culturelles jouent probablement un rôle dans ces changements. Ainsi, pour le Nord de la France une variété typologique des pesons est observée entre les deux complexes culturels en présence. L'influence du domaine atlantique diminue au profit du complexe nord-alpin à partir de l'étape moyenne du Bronze final. Ce constat pourrait indiquer des différences significatives liées à des traditions de fabrication distinctes menant à la réalisation de textiles ouvragés chargés de sens.

Les bobines ou dévidoirs en terre cuite sont attestés à ce jour au Bronze ancien ou au Bronze final. Leur utilisation dépend de leurs dimensions (2 à 7 cm), de leurs formes (cylindrique, concave, cintrée), de leurs poids (de 5 à 180 g). Si leurs dénominations et morphologies sous-entendent une utilisation pour stocker du fil, ils ont aussi pu servir de lest aux fils de chaîne destinés au tissage des lisières ou à ceux des tissages en bandes étroites (Siennicka, Ulanowska 2016).

Certains outils en matière dure animale, plus rares, peuvent être associés à la production textile. Les spatules et lissoirs utilisés pour la céramique et les poinçons utilisés pour le travail du cuir ont ainsi pu devenir des lames ou des broches de tisserands. Les aiguilles à chas sont facilement identifiables et certaines ont probablement été utilisées au-delà de la stricte sphère du textile. Un abondant corpus provient du Fort-Harrouard à Sorel-Moussel (Bronze moyen-final) (Mohen, Bailloud 1987, p. 110-115).

Les techniques textiles, restes de tissus et costumes

Contrairement à la Scandinavie et à l'Europe orientale bien dotées en restes de textiles et de vêtements de l'âge du Bronze, la France dispose de peu de ces vestiges. Les fragments de toile du tumulus du Mouden-Bras à Pleudaniel (Côtes-d'Armor) équipaient l'intérieur d'un fourreau de poignard du Bronze ancien. Les exemples de Tréboul (Bronze ancien-moyen), de Saint-Ygeaux (Bronze final) correspondent à des toiles utilisées pour un stockage, celui de Labou-Kermarker à Sizun – Saint-Cadou daté du Bronze moyen est lié au rituel funéraire avec une empreinte de toile conservée sur un crâne. Les exemplaires du Guicquelleau au Folgoët (Finistère) (Bronze moyen-final) et de la rue Curie à Marœuil (Bronze final) correspondent à des empreintes de tissus en armure toile conservées l'un sous une urne et l'autre sur une boule d'argile malaxée de potier (fig. 110).

L'armure toile, la plus répandue, implique l'utilisation de métiers à tisser à une seule barre de lisses. L'apparition des armures sergé, dès le Bronze final en France, correspond à des modifications du dispositif avec désormais jusqu'à quatre barres de lisses. Cette technique est attestée à Sublaines (Indre-et-Loire), avec un tissu en lin à motif losangé daté du Bronze final 3 (fig. 120). L'élément similaire de Corent (Puy-de-Dôme) se présente comme une empreinte accidentelle de tissu en armure sergé de 2 lie 2 sur une céramique du Bronze final 3b (fig. 120).

L'âge du Bronze voit l'émergence des armures sergé et des changements techniques associés, mais aussi celle du tissage aux plaquettes et autres réalisations complexes comme les résilles (*sprang*) et les réseaux à l'aiguille (*nalbinding* : Hald 1980). Le célèbre exemplaire recueilli en milieu humide sur le site d'Irgenhausen (Zurich) révèle un motif brodé de fils épais contrastant avec le tissage de fond (Rast-Eicher 2012, p. 381). D'autres échantillons suisses ou du Nord de l'Italie (Lucone di Polpenazze : Bazzanella *et al.* 2003) montrent des bordures soigneusement ouvragées (franges, tresses, torsades, nouages).

La rareté des vestiges conservés en France oblige à se tourner vers l'Europe du Nord et de l'Est pour aborder le costume à l'âge du Bronze. Les données proviennent de sites funéraires remarquables où ont été découverts bonnets, chapeaux, résilles, tuniques, jupes, capes, chaussures (Mannering 2019). Ces ensembles complets du II^e^ millénaire av. n.è. appartiennent à des inhumations habillées, en cercueil de chêne monoxyle, exceptionnellement conservées sous tumulus. Le costume féminin est notamment représenté par deux modèles de jupe : une courte faite de cordelettes alignées maintenues ensemble par un lien (tumulus d'Egtved, Danemark) et une longue montante, fortement plissée à la taille et retenue par une ceinture tressée (tumulus de Borum Eshøj, Danemark). Une tunique, une blouse et/ou une cape complétaient la tenue. Le manteau de Trindhøj (Danemark) est confectionné à partir d'un tissu de laine feutré, donnant l'illusion d'une fourrure (Hald 1980). L'homme du Bronze final de la tourbière d'Emmer-Erfscheidenveen (Pays-Bas) portait des chaussures en cuir protégées par un couvre-pieds (Grömer 2011, p. 359). Le magnifique bandeau en lin tissé en armure toile découvert à Molina di Ledro (Bazzanella *et al.* 2003) correspond probablement à une ceinture ornée de losanges obtenus par des flottés de trame. Ces témoignages attestent une production textile de qualité et un habillement parfois raffiné des populations de l'âge du Bronze.

Les vêtements étaient souvent accompagnés de parures en alliages cuivreux, l'un valorisant réciproquement l'autre. Les parures constituent une source d'information indirecte pour restituer le costume car il livre des indications sur la disposition des tissus et leur arrangement sur le corps. Par son association au vêtement, la parure peut contribuer à documenter les modes vestimentaires.

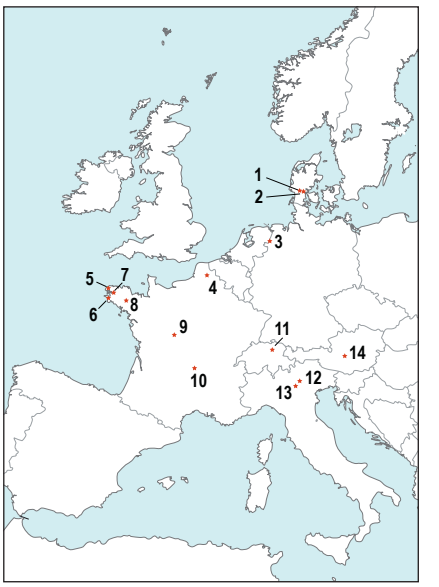


Fig. 110 : Exemples de textiles et empreintes conservés en France et leur localisation en Europe avec les sites de référence cités dans le texte : 1. Egtved ; 2. Trindhoj (Danemark) ; 3. Erfscheidenveen (Pays-Bas) ; 4. Marœuil (Pas-de-Calais) ; 5. Le Folgoët (Finistère) ; 6. Tréboul (Finistère) ; 7. Sizun (Finistère) ; 8. Saint-Ygeaux (Côtes-d'Armor) ; 9. Sublaines (Indre-et-Loire) ; 10. Corent (Puy-de-Dôme) ; 11. Irgenhausen (Zurich, Suisse) ; 12. Molina di Ledro ; 13. Lucone di Polpenazze (Italie) ; 14. Hallstatt (Autriche) (Y. Lorin et F. Médard).

Le verre à l'âge du Bronze en France

Bernard Gratuze

Les objets en verre apparaissent au Proche-Orient (Égypte et Mésopotamie) au cours du III^e^ millénaire av. n.è. Leur production à large échelle n'intervient cependant que vers le milieu du II^e^ millénaire av. n.è. Le verre, qui dérive probablement de la faïence, est le dernier d'une longue liste de matériaux de synthèse à avoir été conçus par l'homme. Les premiers objets en verre fabriqués au Proche-Orient sont essentiellement des petits éléments d'incrustation et de parure, perles et pendeloques, mais aussi des récipients moulés sur noyau d'argile. Comme pour les métaux, la production du verre s'organise très tôt en deux temps : d'une part la production de verre brut, dans des ateliers primaires, et d'autre part sa mise en forme avec la production d'objets, dans des ateliers secondaires. La cargaison de l'épave d'Uluburun (Turquie, XIV^e^ s. av. n.è.), avec ses perles et ses lingots de verre égyptiens, illustre bien ce mode de fonctionnement.

En Europe occidentale, un foyer de production de verre, mais aussi de parures en verre, se développe à Frattesina (Fratta Polesine, Rovigo, Italie) au cours du Bronze final, principalement entre le Bronze final 1b et le Bronze final 3a (Gratuze, Billaud 2014). Mais, mis à part ce court épisode occidental, la production de verre (verre brut et objets) est essentiellement localisée en Méditerranée orientale jusqu'à La Tène et l'émergence des premiers ateliers secondaires de parures celtiques en Europe.

En France, comme dans le reste de l'Europe occidentale, les premiers objets de parure en verre ont été principalement découverts dans des sépultures datées de la fin du Bronze moyen, soit un peu après le milieu du II^e^ millénaire av. n.è. Ils sont contemporains des premières grandes phases de production verrière identifiées en Égypte et en Mésopotamie.

Ces découvertes concernent l'ensemble du territoire français et des zones culturelles comme le montrent les synthèses régionales effectuées à ce jour (Cherel *et al.* 2018 ; Gratuze *et al.* 2013 ; Peche-Quilichini *et al.* 2016 ; Gratuze, Billaud 2014).

En croisant les données issues de l'archéologie et de l'analyse chimique du verre, ces études ont permis de mettre en place une relation entre la chronologie et la typologie des objets, la composition chimique du verre (sables, fondants et matières colorantes) et les aires de production de ce matériau.

Pour l'âge du Bronze, les verres peuvent ainsi être répartis en deux grandes familles chimiques, selon le type de fondant utilisé. On distinguera ainsi les verres calco-sodiques à soude végétale, qui caractérisent les productions verrières égyptiennes et mésopotamiennes, de même que les productions secondaires mycéniennes qui utilisent ces verres (Gratuze *et al.* 2013), et les verres sodo-potassiques et potassiques qui correspondent aux productions des ateliers nord-italiens de la région de Frattesina (Gratuze, Billaud 2014). Au sein de ces familles, différents sous-groupes peuvent être identifiés en fonction des agents vitrifiants (silice issue de sables plus ou moins purs ou de quartz) et des adjuvants (colorants et opacifiants) employés, ce qui permet notamment de distinguer les verres égyptiens des verres mésopotamiens (Peche-Quilichini *et al.* 2013).

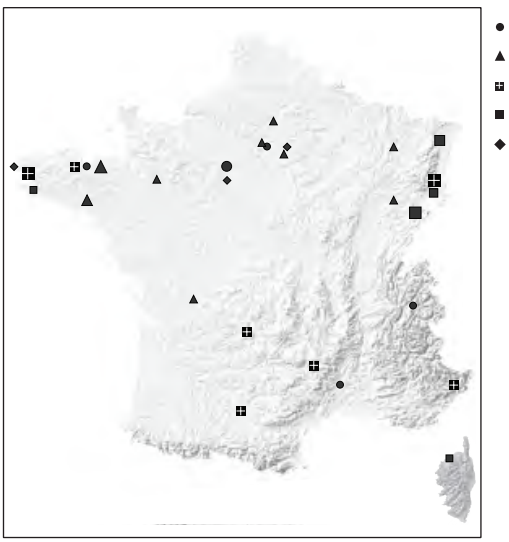
À l'âge du Bronze, les perles sont fabriquées autour d'un axe soit par enroulement d'un fil de verre fondu, soit par repliement d'une baguette de verre ramollie. Ce sont essentiellement des petites perles annulaires, sphéroïdes, globulaires ou en forme de tonnelet (fig. 111). Leur taille varie de quelques millimètres pour les perles enroulées à un ou deux centimètres de diamètre/hauteur pour les perles sphéroïdes ou en tonnelet. Elles sont généralement monochromes, mais peuvent aussi être décorées par une ligne équatoriale, une spirale, des ocelles pleines ou creuses en verre opaque blanc,

Perles annulaires

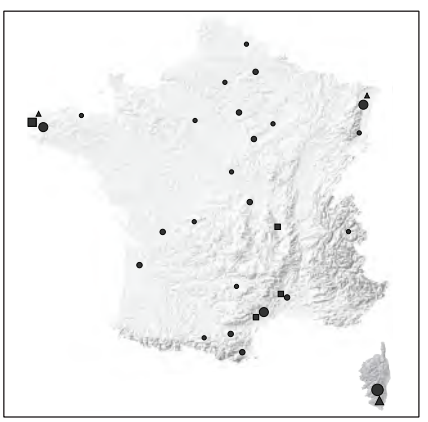
- 1 à 5
- 6 à 10
- 11 à 20
- 21 à 50
- 51 à 100
- 101 à 120
- + de 1000

Perles en tonnelet à filet spiralé

- 1 à 5
- 6 à 10
- 11 à 20



- Perles sphéroïdes
- Perles à ocelles
- Perles en faïence
- Perles à nodosités
- Perles sur noyau d'argile



Perles annulaires, globulaires ou sphéroïdes simples (enroulées ou repliées)

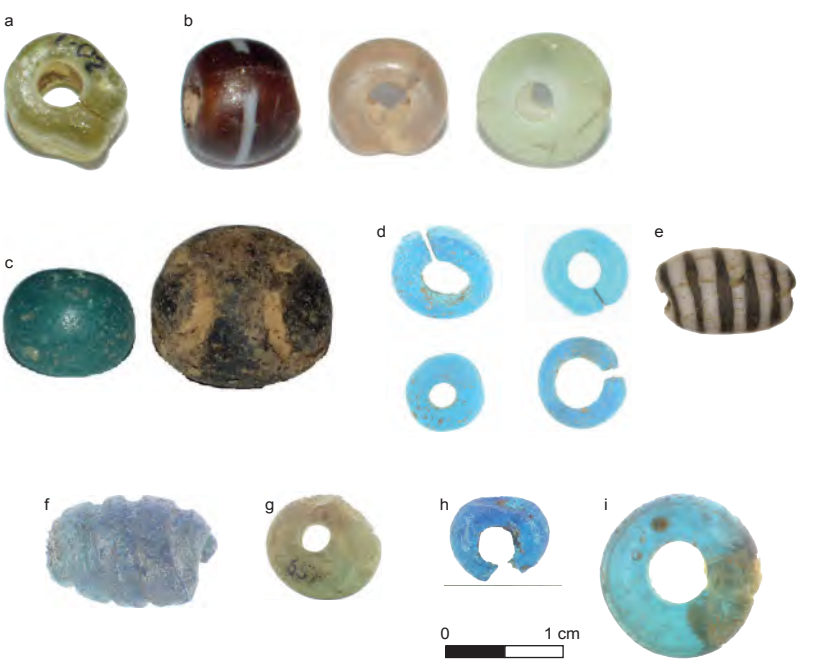
- 1 ou 2
- 3 à 5
- 10 à 15
- 30 et plus

Perles annulaires, globulaires ou sphéroïdes à ocelles ou à filet équatorial ou en spirale

- 1
- 2

Perles en tonnelet à filet spiralé

- 1
- 2



◂ *Fig. 111 : Répartition des perles originaires des ateliers de la région de Frattesina. Exemples de perles attribuées à ces ateliers : a. Mathay (Doubs) ; b. Aubervilliers (Seine-Saint-Denis) ; c. Sion (Meurthe-et-Moselle) ; d. Marolles-sur-Seine (Seine-et-Marne) ; e. Toul-Goulic (Côtes-d'Armor) ; f. Belgodère (Haute-Corse) ; g. Nordhouse (Bas-Rhin) ; h. Erstein-Grasweg (Bas-Rhin) ; i. Mez Notariou (Finistère - fragments de perles sur noyau d'argile) (clichés et DAO B. Gratuze).*

jaune orangé et plus rarement rouge. Le principal colorant utilisé pour colorer le verre est le cuivre, qui confère à celui-ci toute une gamme de teintes allant du bleu au vert, voire au rouge. On trouve aussi des perles en verre bleu foncé, coloré par le cobalt, de teinte ambrée et plus rarement noir coloré par le fer ou de teinte naturelle, seulement coloré par les impuretés des matières premières utilisées.
Le corpus découvert et étudié à ce jour en France est en majorité constitué de perles du Bronze final originaires des ateliers nord-italiens. Il est représenté par de petites perles annulaires en verre bleu, des perles en tonnelet décorées de filets spiralés, des perles à nodosités et ocelles et des perles sur noyau d'argile. Sur les 1 950 exemplaires recensés, provenant d'une centaine de sites, on dénombre plus de 1 860 petites perles annulaires dont 1 059 proviennent du site de Mathay dans le Doubs (Piningre, Ganard 2021, p. 88-97 et 233-254). Leur distribution (fig. 121) fait apparaître un certain nombre de spécificités régionales selon leur typologie : les petites perles annulaires, les perles en tonnelet et les perles à nodosités sont principalement présentes en zone orientale RSFO tandis qu'on retrouve principalement les perles à ocelles et les perles sur noyau d'argile en zone atlantique.
Les perles proche-orientales du Bronze moyen et final sont nettement moins nombreuses (125 exemplaires recensés, provenant d'une cinquantaine de sites), mais présentent des typologies tout aussi variées sans qu'aucune spécificité régionale ait été mise en évidence (fig. 112). Deux sites insulaires se singularisent par le nombre de perles qui y ont été découvertes : Mez Notariou à Ouessant avec 12 exemplaires de typologies variées (Cherel *et al.* 2018) et Campo Stefano, Sollacaro en Corse-du-Sud avec 24 exemplaires de typologies proches (Peche-Quilichini *et al.* 2016).

L'ambre à l'âge du Bronze en France

Colette Du Gardin, Matthieu Michler, Aude Tsuvaltsidis

La multiplication des analyses de provenance sur des objets de parure en ambre – ou succinite – montre la suprématie de l'utilisation de cette variété de résine fossile de préférence à celles, pourtant nombreuses, mais difficiles d'accès et de moindre qualité, qui sont recensées ne serait-ce qu'en France (fig. 113). Ces analyses ne résolvent néanmoins pas la question du lieu où les nodules nécessaires à leur confection ont été collectés puisque l'ambre a été diffusé par les glaciers sur tout le Nord de l'Europe (Du Gardin 2011), répartition que le qualificatif de « balte » tend à réduire à sa seule partie orientale.
Si le ramassage – surtout hivernal – et la sélection des nodules bruts présentant les meilleures qualités techniques, voire esthétiques et symboliques, ont été réalisés par les populations locales sur une zone qui s'étend des côtes orientales de l'Angleterre à celles de la mer Baltique, la façon dont ils sont parvenus au sein des grands groupes culturels de l'âge du Bronze qui en apparaissent les principaux « consommateurs », voire les artisans au vu des typologies existantes, se limite à des axes de circulation dits « routes de l'ambre ». Sans écarter les problèmes de conservation de cette résine fossile organique, son importance réelle mérite néanmoins d'être confrontée aux quantités en jeu puisque, malgré l'accroissement exponentiel des données lié à l'archéologie préventive, les volumes restent modestes au regard du nombre de découvertes et du faible poids de la matière (fig. 114). On compte en effet actuellement pour la France moins de deux kilos d'ambre façonné pour tout l'âge du Bronze, les huit kilos d'ambre brut de Guînes, probablement sortis de la sphère fonctionnelle, n'étant pas destinés à l'artisanat.

◂ *Fig. 112 : Répartition des perles originaires des ateliers de Méditerranée orientale et fabriquées avec du verre égyptien ou mésopotamien. Exemples de perles attribués à ces ateliers : a. Grotte de Baume-Layrou (Gard) ; b. Dolmens de Saint-Privat-les-Salces (Hérault) ; c. Mez Notariou (Finistère) ; d. Sollacaro (Corse-du-Sud) ; e. Le Conquet (Finistère) ; f. Eckwersheim (Bas-Rhin) ; g. Deielsberg (Bas-Rhin) ; h. Ungersheim Lehlematten (Haut-Rhin) ; i. Nordhouse (Bas-Rhin) (clichés et DAO B. Gratuze).*

L'exemple de l'Alsace

Dès la fin du Néolithique des objets en ambre sont connus dans des contextes funéraires campaniformes en Alsace (sépulture de Kolbsheim, information F. Schneikert). Au Bronze moyen, les productions les mieux connues sont celles des nécropoles de la forêt de Haguenau, avec de nombreuses perles, des plaquettes perforées parfois de gros modules et d'élaboration soignée, suggérant des contacts et liens techniques avec l'Allemagne du Sud. Au Bronze final, l'ambre est toujours présent surtout dans les sépultures, mais de manière plus limitée. Ainsi, à Eckwersheim Burgweg Rechts (Michler *et al.* 2017), à l'étape initiale du Bronze final, sur la quarantaine de crémations identifiées, seules trois contenaient des perles en ambre dont certaines, de forme conique, à perforations transversales, se rapprochent de types connus dans le Haut-Rhin plus au sud ou en Suisse à la même période (fig. 115). L'association de perles en ambre avec des perles en verre dans la sépulture 8020 préfigure une situation qui se développera à l'étape moyenne du Bronze final. L'une des perles tonnelet en verre issue de ce site est proche du type *Pfahlnauperlen* qui sera produit en masse dans des ateliers de la région de Frattesina (voir Gratuze, p. 223).

L'apport des analyses physico-chimiques

Aujourd'hui, en France, deux méthodes d'analyse sont privilégiées et complémentaires : la spectroscopie infrarouge et la chromatographie en phase gazeuse-spectrométrie de masse (GC-MS en anglais). Dans les deux cas, le spectre de composition de la résine permet d'identifier une aire de formation géologique (Fennoscandie, France, Italie…) par comparaison avec des spectres d'ambre non archéologique de référence

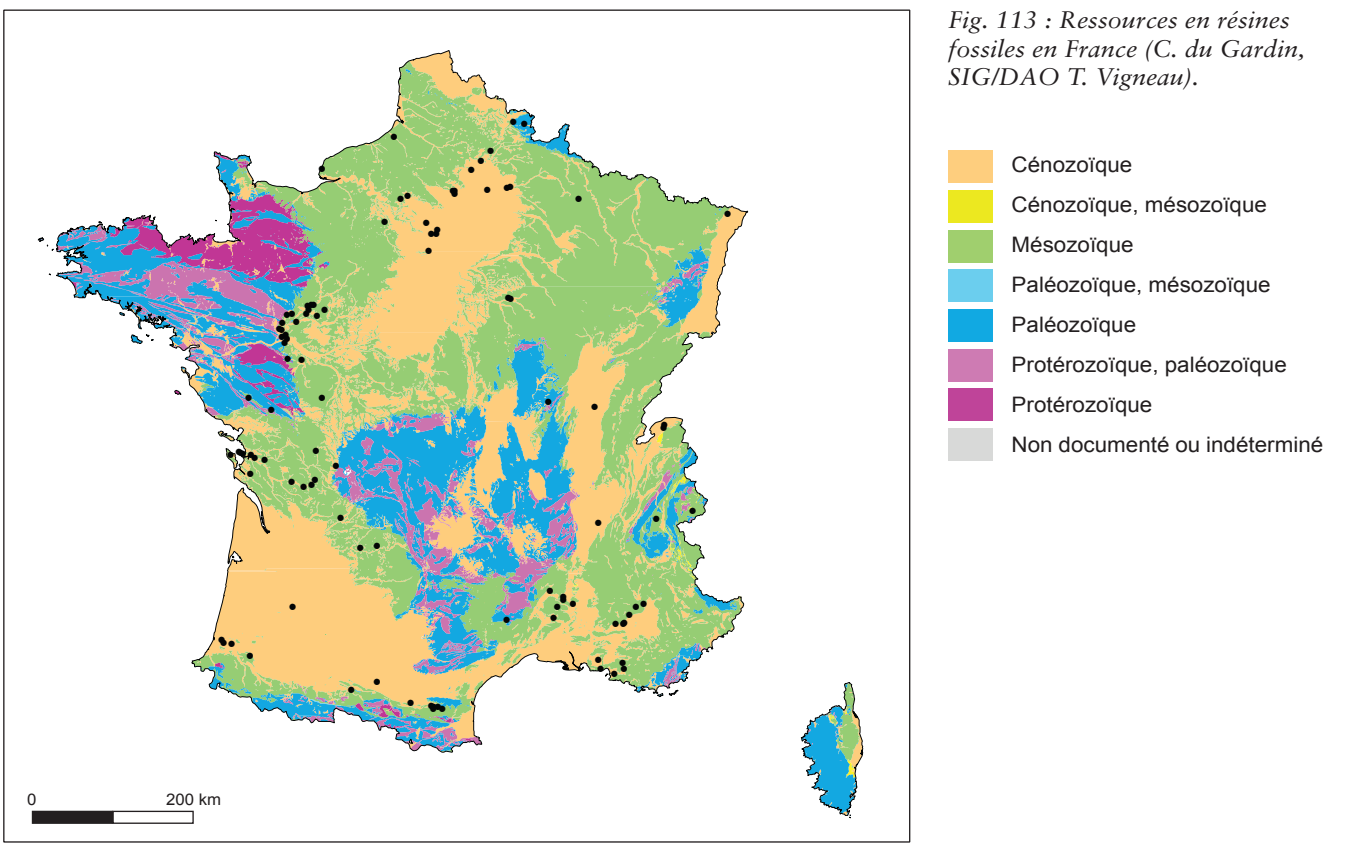


Fig. 113 : Ressources en résines fossiles en France (C. du Gardin, SIG/DAO T. Vigneau).

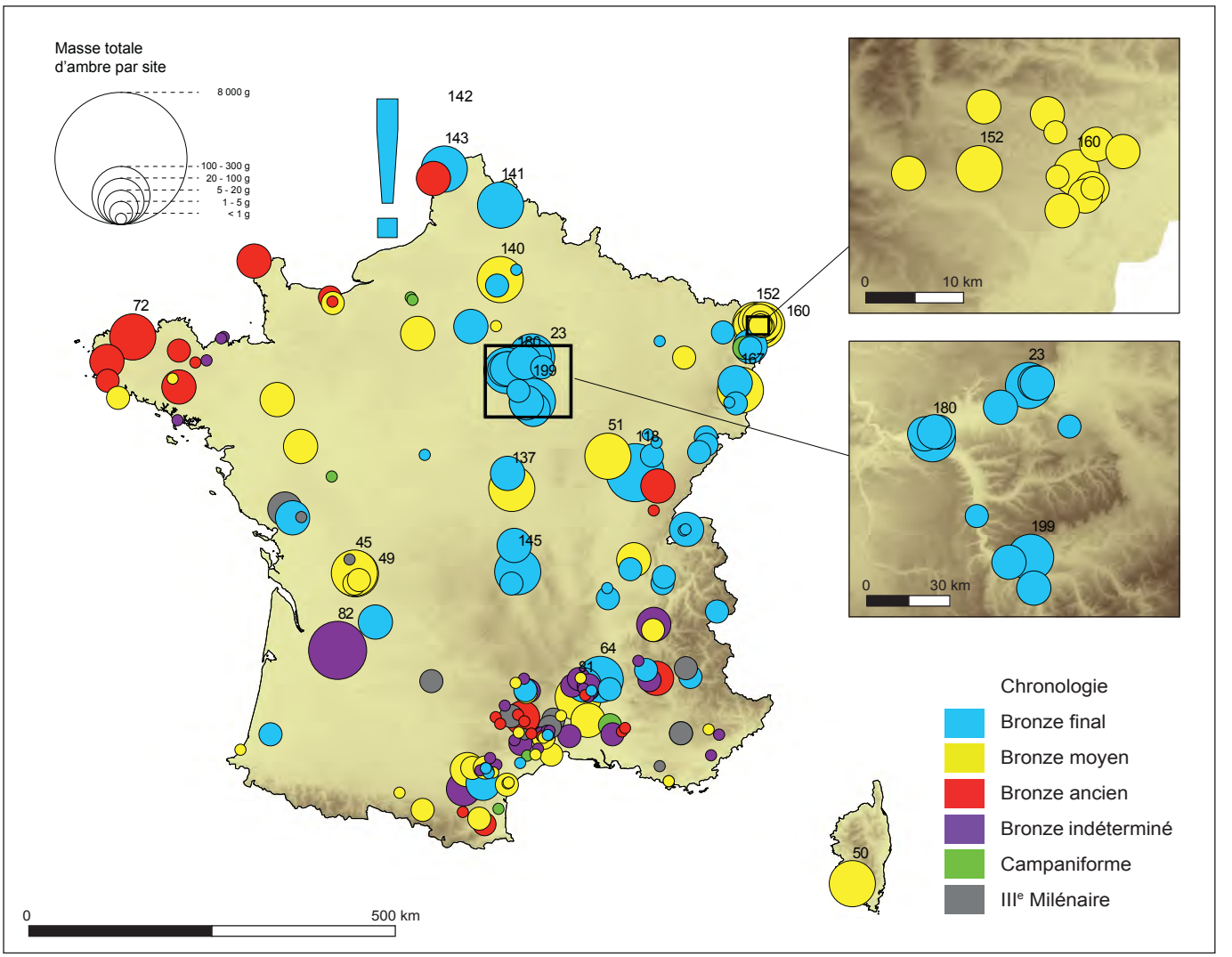
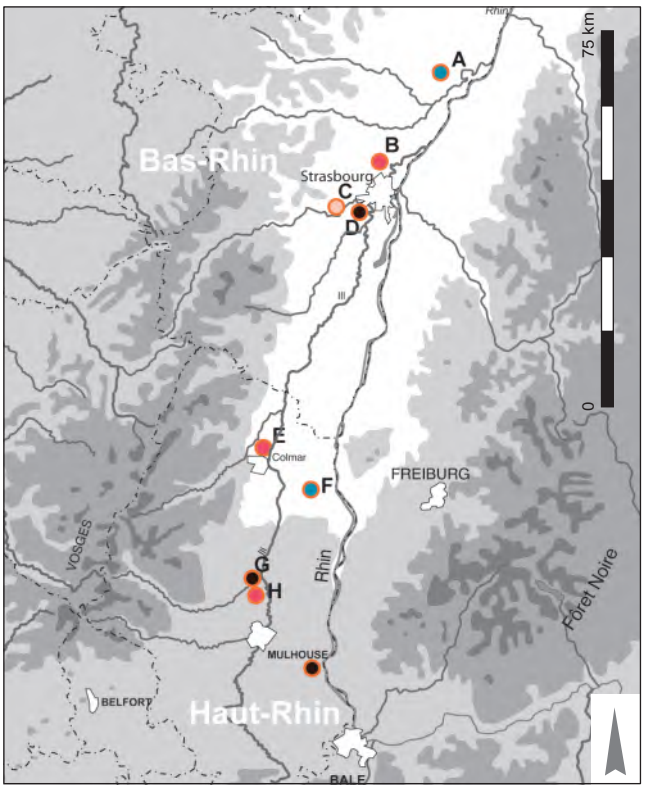


Fig. 114 : Répartition quantitative des découvertes d'ambre à l'âge du Bronze (données et DAO C. du Gardin).

(Pastorelli 2009). L'emploi de la méthode par GC-MS non invasive, comme celle développée au sein du laboratoire de chimie de l'université de Strasbourg (P. Adam et P. Schaeffer), s'est révélé efficace sur plusieurs objets des tombes de Haguenau (Fradet *et al.* à paraître) en confirmant qu'il s'agissait bien de succinite même sur des objets restaurés. Un nouveau projet de collaboration intitulé « Origines et façonnage d'ambres archéologiques » conduira à une analyse complémentaire de plusieurs objets par la méthode GC-MS, tout en tentant de reconstituer la chaîne opératoire de production. Parallèlement, dans le cadre d'une thèse sur la circulation de l'ambre (Tsuvaltsidis, en cours), des analyses en spectroscopie infrarouge menées sur l'ambre d'Ensisheim et de Sierentz montrent qu'il s'agit de succinite et confirment l'origine septentrionale de la matière, comme c'est souvent le cas à l'âge du Bronze européen. La mise en place d'une base de données de l'ambre archéologique et géologique à l'échelle française et européenne est à l'étude, grâce à la multiplication des analyses physico-chimiques. Les travaux d'analyse en cours visent ainsi à mieux appréhender la circulation de ce matériau, entre aires de récolte et zones de façonnement.



A. Forêt de Haguenau, sépultures, majoritairement des perles, plus de 80 objets pour l'âge du Bronze (quelques objets composites)

B. Eckwersheim Burgweg Rechts, dépôts de crémation, 25 perles

C. Kolbsheim, sépulture 228, 5 perles

D. Lingolsheim, dépôt de crémation, 1 perle

E. Bennwihr, dépôt de crémation, collier de 34 perles

F. Appenwihr Kastenwald, sépulture à inhumation, tertre 5, sép. 3, 3 perles

G. Soultz Weidhaeglen, dépôt terrestre, 19 perles

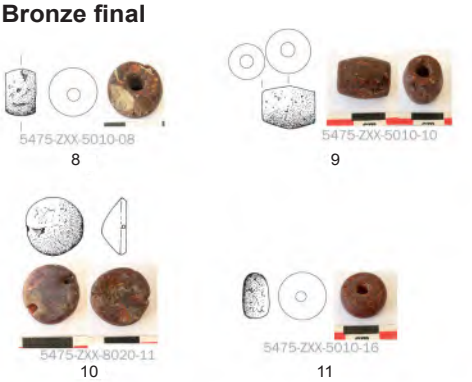
H. Ensisheim, Reguisheimer Feld (plusieurs tranches 2000, 2017-2018), dépôts de crémation, au moins 6 perles.

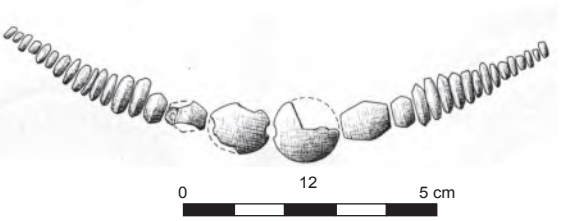
- Campaniforme
- Bronze moyen
- Étape initiale du Bronze final
- Étape moyenne du Bronze final

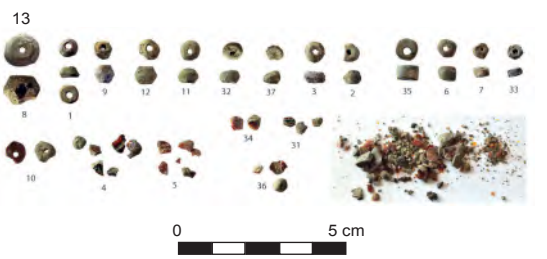
Campaniforme

Bronze moyen

Bronze final







◂ *Fig. 115 : Planche synthétique des découvertes d'objets en ambre en Alsace pour l'âge du Bronze. En haut : carte de répartition des sites. En bas : 1. 2. Collier d'ambre avec plaquettes perforées, forêt de Haguenau, Oberfeld, tumulus 53, sép. VI, N 448a (Musée historique de Haguenau, photo F. Claria, 2017) ; 2. Perles tonnelet en ambre, Kolbsheim (Bas-Rhin), sép. 228 (cliché F. Schneikert) ; 3 à 7. Pendentif et diverses formes de perles en provenance de la forêt de Haguenau (dans l'ordre : Fischerhübel-Kurzgeländ, tum. 7, sép. 1 ; Schelmenhofstadt, tum. 1, sép. 7 ; Kirchlach, tum. 76, sép. 1 pour 5 et 6 ; Königsbrück, tum. 4, sép. 2) (dessins C. du Gardin) ; 8 à 11. Perles de modules divers (cylindrique, bitronconique, conique) en provenance de la nécropole d'Eckwersheim Burgweg Rechts dans le Bas-Rhin (8 et 9, sép. 5010, 10 et 11 sép. 8020) (dessins J. Gelot, photo C. Véber) ; 12. Collier de perles d'ambre de Bennwihr (Haut-Rhin) d'après Beck 1980 ; 13. Perles issues du dépôt de Soultz Weidhaeglen (Haut-Rhin) (photo L. Boury). Tous les objets sont présentés à l'échelle ½ sauf le numéro 2 au 1/5 et le numéro 1 avec échelle intégrée à la photographie (mise en page M. Michler).*

Le verre comme indicateur ?

Les études récentes menées autour de dépôts de parure de l'étape moyenne du Bronze final comme ceux de Mathay et Pont-de-Roide (Doubs) dans l'Est de la France (Du Gardin 2021) ont confirmé l'existence d'un type de perle biconique (1DIIc) à profil polygonal identifié jusqu'alors dans le seul dépôt de Billy (Loir-et-Cher). L'association de ces perles à des perles de verre bleu dont les analyses ont montré la fabrication dans la plaine de Pô (voir Gratuze, p. 223) de même que des diamètres identiques suggèrent une conception réalisée de concert. La découverte d'ateliers de travail de l'ambre, identifiés par de grandes quantités de déchets de production, dans la plaine orientale du Pô où s'accumulent les preuves de la mise en place d'un artisanat de luxe au Bronze final (Bellintani, Gonzato 2017) a notamment révélé la présence de ces perles de forme 1DIIc (Strafella *et al.* 2015). Ainsi, au moins pour cette étape moyenne du Bronze final, certaines des perles en ambre trouvées en France ont pu être réalisées dans le Nord de l'Italie à l'instar de celles en verre auxquelles elles sont associées. Cette connexion entre ces productions de luxe met en lumière des circuits de diffusion des produits finis en ambre plus complexes qu'un simple rapport nord-sud, du « producteur au consommateur ». Cette complexification des circuits d'échanges avec un allongement induit des distances pourrait rendre compte d'une baisse significative, en quantité et dimensions, des perles en ambre en France à la fin de l'âge du Bronze.

Recyclage et métal invisible dans l'économie du bronze à l'âge du Bronze

Claude Mordant, Rebecca Peake

Une évidence technique : le recyclage du bronze

Le bronze résulte d'un alliage à haute température du cuivre et de l'étain ; sa fabrication repose sur une excellente connaissance de la pyrotechnie. Cette maîtrise de la fusion pour la genèse du matériau induit de fait la possibilité de son recyclage ; cette disparition « annoncée », dès la genèse du produit fini, est donc consubstantielle de cette métallurgie du bronze ; elle explique ainsi la disparition progressive et continue de l'essentiel de la production bronzière. Cette dernière se distingue ainsi clairement d'autres réalisations, comme celle des outils lithiques qui utilise de la matière brute non recyclable ou des objets en fer, métal plus aisément disponible que le bronze, mais recyclé moins facilement, du moins aux temps protohistoriques où sa fusion directe est encore impossible.

En parallèle, une introduction d'un flux continu de matériaux « neufs », de cuivre et d'étain, s'opère pour tenir compte de l'augmentation au cours du temps de la diversification des articles en bronze et des quantités indispensables aux besoins des populations.

Ce cycle « de vie » du bronze sans cesse en mouvement s'avère paradoxalement peu ou non visible par l'archéologue qui ne perçoit que ce qui sera fossilisé par thésaurisations/dépôts volontaires, par des pertes occasionnelles ou exceptionnelles comme dans les habitats palafittiques ou des sites abruptement détruits et fossilisés. Ce recyclage, soumis par ailleurs au contrôle social et économique, connaîtra différentes intensités en fonction du statut des régions considérées, productrices de ressources métallifères ou seulement consommatrices (pour cette dernière la

refonte s'avère primordiale), mais aussi selon les pratiques qui s'opèrent pendant une période donnée, dans un cycle perpétuel de fabrication, d'utilisation et de recyclage (Needham 1998).

Des choix culturels

Le bronze va s'imposer dans tous les secteurs de la vie des populations de l'âge du Bronze, mais cette connaissance des articles produits et de la masse en circulation va dépendre des conditions de leurs fossilisations, principalement dans les tombes ou dans les dépôts (Mordant *et al.* 2023a).

Le bronze des morts

Le bronze des vivants pourra être définitivement dédié aux défunts dans certaines cultures ; la pratique de la sépulture « habillée » n'est aucunement généralisée à l'échelle de la France et si elle est courante au Bronze moyen et au début du Bronze final en France orientale, en relation avec la pratique de l'inhumation (fig. 116), elle reste bien plus rare en France méridionale et occidentale à l'exception des tumulus princiers du Bronze ancien atlantique (voir Nicolas, Lemercier, p. 257 ; Piningre *et al.*, p. 267). De ce fait, la connaissance des armes, des articles de parure personnelle ou des petits outils domestiques s'en trouve assurément altérée. Cependant, il ne faudrait pas en conclure que ces produits n'ont pas existé dans la vie courante ou que leur production a été déficiente car ce serait une contrevérité même si les indices matériels restent ténus.

Migennes - Étigny - Champlay (60 tombes)			
Catégorie fonctionelle	Inc.	Inh.	Total
Indét.	0,5 g	2,5 g	3 g
Armement		1 943,9 g	1 943,9 g
Frag. bronze fondu	115,5 g		115,5 g
Multiple	8 g	70,67 g	78,67 g
Outillage/artisanat	31 g	339,09 g	370,09 g
Parure	1 234 g	1 962 g	3 196,5 g
Personnel		36 g	36 g
Symbolique		16 g	16 g
Total	1389 g	4 370,66 g	5 759,66 g

Le bronze « pour les dieux »

Sous cette expression, il est convenu de regrouper les dépôts volontaires de bronze, aussi bien terrestres qu'aquatiques, d'objets entiers ou fragmentés (Lourdaux-Jurietti dir. 2017). Ces collections de bronze ont été choisies et leur détournement a été assumé par la société même si les masses de métal « sacrifiées » sont élevées (jusqu'à 66 kg à Larnaud par exemple) ou si la qualité des articles fossilisés est exceptionnelle : cuirasses de Marmesse, casques de Bernières-d'Ailly, vaisselles d'Évans…

Les motivations de ces thésaurisations définitives de bronze participent de pratiques cultuelles largement attestées en Europe occidentale et centrale dont les motivations initiales demeurent mal connues (voir Bordas *et al.*, p. 236). Ces dépôts marquent fréquemment des lieux choisis en fonction de critères géostratégiques comme la cluse de Salins dans le Jura ou des zones de confluence, des gués ou la proximité d'habitats protégés aristocratiques comme le Camp du Château à Salins-les-Bains et le site de Jenzat (fig. 117) (Gauthier, Piningre 2016 ; Milcent *et al.* 2023). Dans ce contexte, l'hypothèse de leurs consécrations à des puissances supra humaines s'avère crédible et elle s'oppose à l'idée de « dépôt de fondeur ». S'il est indéniable que la fragmentation peut être une première étape du recyclage (voir *supra*), la motivation première de ces concassages et regroupements de fragments échappe à de strictes contingences techniques (Boulud-Gazo *et al.* 2023).

Ainsi, même si les productions accumulées semblent représentatives du temps et des cultures locales avec de nombreuses catégories fonctionnelles attestées, l'échantillon disponible au départ ne découle pas d'une collecte aléatoire, mais de choix contrôlés par la société car les effectifs, les états des différents objets varieront au cours du temps, signe d'une évolution des normes prévues pour ces dépôts.

« *Living* » bronze

C'est grâce aux circonstances exceptionnelles de conservation qu'il est possible de percevoir ce qui est réellement « le bronze des vivants » et d'identifier les nombreux objets fabriqués, utilisés et recyclés au sein des habitats de l'âge du Bronze. Ces rares témoignages rendent compte de l'ubiquité du métal bronze et soulignent son importance dans les activités du quotidien.

Fig. 116 : Décompte des masses des bronzes dans trois nécropoles de la vallée de l'Yonne : Migennes, le Petit Moulin ; Étigny, le Brassot ; Champlay, la Colombine. Les données proviennent de 60 inhumations (d'après Mordant et al. 2023, tabl. 2).

Des pertes

La fouille des fosses dépotoirs en contexte terrestre ne livre que de rares petits bronzes qui illustrent des pertes occasionnelles entraînées dans les déchets domestiques ; a contrario, ceci confirme le soin porté à la conservation d'un matériau de qualité, dont les possibilités de recyclage lui conféraient une place probablement à part dans l'habitat. La fouille de Must Farm a démontré la collecte d'objets usés et de fragments en bronze destinés à la refonte (trois fragments d'épée, une pointe de lance, un fragment de couteau, une hache et deux fragments, un fragment de lingot, des « boules » de bronze fondu et de la tôle) rassemblés dans un seau en bois rangé dans le bâtiment 4 (Knight *et al.* 2024, p. 212).

Les couches de fumier lacustre des palafittes sont riches en bronzes de grande taille et le contraste est marqué avec la pauvreté des vestiges trouvés en milieu domestique terrestre évoquée précédemment. Le cas de Hauterive-Champréveyres est illustratif de cette situation avec de très nombreux bronzes retrouvés à proximité des maisons au sein des dépôts organiques (Rychner-Faraggi 1993). Il en va de même pour les *middens* du Sud de la Grande-Bretagne. Ces grandes zones d'accumulation de mobiliers recèlent des objets en bronze avec des restes archéozoologiques et céramiques (Barrett, McOmish 2009). Cette question des « pertes » est toutefois aussi remise en cause après un examen global des collections de bronzes qui ne peuvent résulter uniquement de banales pertes et qui pourraient marquer, là aussi, des pratiques cultuelles de dépôts (Fischer 2012).

Ainsi, malgré cette richesse documentaire, ces collections de bronze ne peuvent être considérées comme strictement représentatives des équipements de la vie courante des maisonnées et donc des productions de bronze réalisées par exemple dans ces palafittes.

Fig. 117 : Le dépôt F17 de Jenzat (Allier), un des treize dépôts métalliques qui cernent le site fortifié de hauteur daté de l'extrême fin de l'âge du Bronze (d'après Milcent et al. 2023 ; cliché P.-Y. Milcent).

Des événements extraordinaires ou catastrophiques : incendie, « guerre », naufrage

Un incendie et un abandon immédiat fossilisent l'équipement domestique in situ des maisons rondes de Must Farm (Knight *et al.* 2024). C'est une rare opportunité pour conduire un décompte des bronzes des maisons avec une présence significative d'objets en bronze massifs jamais retrouvés en fouille dans un habitat terrestre abandonné et souvent érodé : haches, faucilles, gouges, ciseaux, rasoirs, couteaux, marteau, pincettes, fragments de seau(x) mais aussi des armes : des pointes de lance et des fragments d'épées (fig. 118).

La violence n'est pas l'apanage de l'âge du Bronze, mais la production de plus en plus marquée d'armes offensives et défensives confirme l'existence de tensions (Peche-Quilichini *et al.* dir. 2023). Le champ de bataille exceptionnel de Tollense

en Allemagne du Nord livre, en plus des restes des cadavres abandonnés sur le terrain, un lot de bronzes, armes mais surtout objets personnels qui ne représentent qu'une part infime des équipements portés, probablement en grande partie récupérés par les belligérants après l'affrontement. L'équipement du guerrier rarement retrouvé est cependant bien exposé sur les stèles du Bronze final de la péninsule Ibérique : épée, pointe de lance, arcs et flèches, casques et cuirasses, boucliers, toutes productions manquantes dans les inventaires archéologiques mais indéniablement présentes dans la société. Le port d'armes n'indique pas nécessairement une société en guerre, mais confirme un statut accordé à certains individus.

L'ampleur des échanges à l'échelle continentale suppose pour toute la façade atlantique et méditerranéenne une intense navigation dont on peine à mesurer l'ampleur. Quelques rares cas de naufrages sont illustrés par les découvertes anglaises de Douvres, de Salcombe Bay ou de Langdon Bay (Needham *et al.* 2013). La cargaison du premier regroupe pour l'essentiel des produits métallurgiques d'origine continentale (haches, épées).

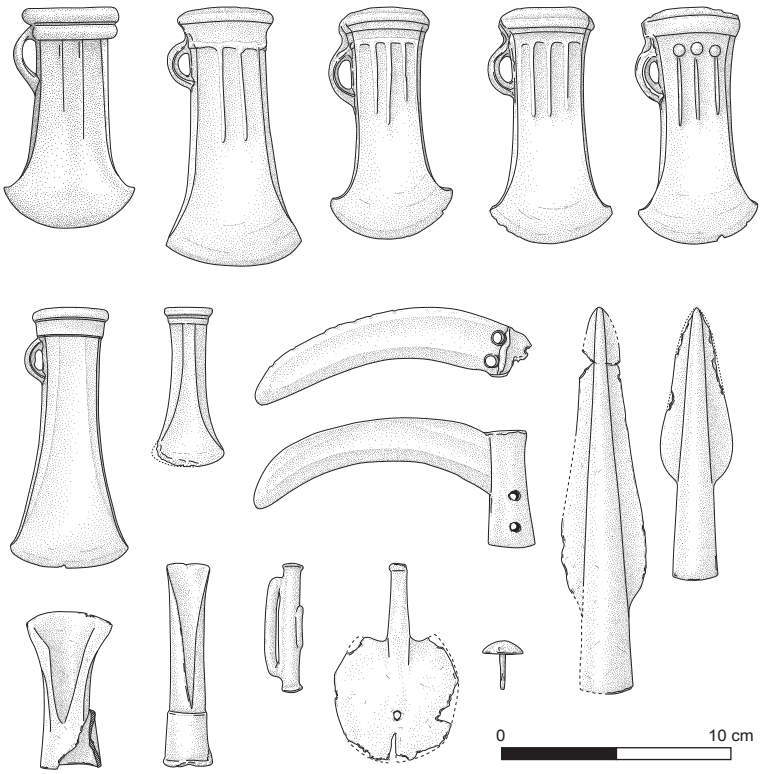


Fig. 118 : Les objets métalliques retrouvés dans une des maisons de Must Farm (structure 1) (d'après Knight et al. 2024, fig. 7.08).

Pour conclure : une restitution du flux de métal en usage au cours de l'âge du Bronze ?

Les besoins indispensables en cuivre et surtout en étain domineront et stimuleront les échanges au cours de l'âge du Bronze européen : *« Bronze was the transculture of the Bronze Age »* (Vandkilde 2016, p. 106), mais au final que connaît-on de la variété des objets, de leurs quantités, etc. ?

Les découvertes archéologiques constituent autant de fenêtres d'observation sur des segments « visibles » d'une production partiellement fossilisée lors de situations particulières voire très exceptionnelles; la part active « vivante » a été partiellement amputée de la production initiale et refondue. L'information archéologique, essentiellement qualitative, peut déboucher sur des approches quantitatives uniquement lorsque l'affirmation de certaines pratiques culturelles comme la coutume du défunt habillé ou des dépôts génère des séries de vestiges traitables statistiquement, mais entachées d'un biais significatif lié aux volontés des vivants. Cette documentation, par essence partielle et qui dépend *de facto* de choix culturels, s'avère éminemment variable selon les cultures et le temps.

Dans ce contexte, il convient d'éviter les explications simplistes par des mises en relation directes entre qualité/quantité des trouvailles et intensité/qualité de la production, voire avec dynamisme économique et/ou variations démographiques… En aucune façon, les trouvailles disponibles seront directement représentatives de l'ensemble de la production bronzière dans une région donnée et à un moment donné. Il faut désormais avancer dans la construction des outils et référentiels permettant d'estimer les masses produites, en relation avec différents scénarios, pour mieux apprécier en quelque sorte, une archéologie de « l'invisible » (Mordant *et al.* 2023a; Boulud-Gazod *et al.* 2023).

Poids et mesures dans les sociétés de l'âge du Bronze en France

Thibault Poigt

Bien qu'aussi ancienne que la discipline protohistorique elle-même, l'étude des poids et mesures de l'âge du Bronze est longtemps restée en marge de la recherche, mais depuis la fin des années 1990 un regain d'intérêt pour le sujet s'observe en relation avec le développement de nouvelles méthodes et approches analytiques. Actuellement, les pratiques de mesure de l'âge du Bronze sont essentiellement connues par l'étude des poids et éléments de balance dont un nombre significatif a été identifié sur le territoire français. Ces témoins se divisent en plusieurs catégories morphologiques, correspondant à des pratiques parfois distinctes, du point de vue technique et de leur distribution chrono-géographique.

En France, le fléau en os découvert dans des niveaux du Bronze moyen de la grotte des Perrats (Agris, Charente) représente l'élément le plus ancien révélateur d'une pratique de pesée (Peake *et al.* 1999). Les fléaux correspondent au bras horizontal d'une balance suspendue à deux plateaux. Plusieurs autres fléaux similaires ont été mis au jour, en particulier dans les sépultures des vallées de l'Yonne et de la haute Seine datées du Bronze final initial (fig. 119). Toutefois, d'autres découvertes, notamment de l'étape finale du Bronze final, suggèrent que leur usage dépasse ce cadre chronologique. Leur distribution géographique montre toutefois une certaine concentration dans la moitié nord de la France et le Sud de l'Angleterre (fig. 120).

D'un point de vue technique, ces éléments de petites dimensions mesurent entre 7,2 et 17,3 cm pour les exemplaires entiers. Malgré leur simplicité morphologique, ces instruments permettaient des mesures d'une grande finesse, probablement très précises (Poigt 2022 ; Poigt *et al.* 2021). Bien que des études récentes confirment leur forte résistance mécanique (Poigt 2022), leur taille les restreignait vraisemblablement à la pesée de denrées légères et de produits de dimensions réduites. Toutefois, une exception notable existe avec le fragment de fléau de la grotte du Quéroy, daté de la fin du Bronze final, dont la longueur originelle aurait pu avoisiner les 50 cm (Poigt 2022, p. 108).

Les éléments les plus caractéristiques des pratiques de pesée du Bronze final sont sans aucun doute les poids de balance parallélépipédiques métalliques (fig. 119, n° 2, 6 et 7) retrouvés sur une grande partie du domaine nord-alpin, depuis l'ouest du Bassin parisien jusqu'en Autriche (fig. 120). Ils sont fabriqués en alliage cuivreux et présentent pour la plupart une forme quadrangulaire ou hexagonale à profil rectangulaire. Certains d'entre eux, essentiellement retrouvés à l'ouest du Rhin, portent un décor sinusoïdal incisé ou incrusté de fil de cuivre ou d'étain. Plusieurs d'entre eux ont également été étamés, dans certains cas avant l'apposition d'une incrustation (Poigt 2022, p. 125-128). Ces artefacts montrent par conséquent un important investissement de surface qui indique très certainement le caractère précieux de ces objets, un statut qui semble largement confirmé par leurs contextes de découverte, notamment dans le domaine funéraire (Pare 1999 ; Poigt 2022, p. 89-103 ; Roscio *et al.* 2011).

Comme les fléaux, il s'agit d'objets de petites, voire de très petites dimensions et de faibles masses qui ne pouvaient permettre de peser que des denrées très légères ; moins de 12 g dans le cas du lot de poids de la tombe 298 de Migennes (Poigt 2022, p. 137-141 ; Roscio *et al.* 2011) et jusqu'à un maximum de 182 g environ pour le lot retrouvé dans la tombe de Richemont-Pépinville (Poigt 2022, p. 133-137).

Ces poids de balance métalliques trouvent probablement leur origine à partir d'homologues quadrangulaires en pierre employés dans la péninsule Italique et les îles Éoliennes au cours des âges du Bronze moyen et final (Ialongo, Rahmstorf 2019). L'analyse de leurs masses montre l'existence d'un fonds métrologique commun à toute l'Europe, dont la paternité remonte peut-être à la Méditerranée centrale (Ialongo, Rahmstorf 2019 ; Pare 1999). Toutefois, la multiplicité des stratégies de constitution des lots de poids, la faible homogénéité des unités sur des sites voisins et la variabilité des intervalles de mesure suggèrent des usages à l'échelle d'une sphère réduite plutôt que des mesures comparées et alignées sur un seul étalon européen (Poigt 2022, p. 178-183).

Le territoire français livre également des poids de balance de plus gros calibres, bien que plus rares. Les mieux représentés sont des poids de balance globulaires ou piriformes, disposant généralement d'une bélière sommitale intégrée ou ajoutée (fig. 119, n° 4). Ces poids peuvent être fabriqués en pierre, en plomb, en alliage cuivreux ou mêler plusieurs matériaux. Leurs masses varient largement, d'environ 70 g à près de 1,5 kg et leur faible nombre comme leur dispersion spatiale (fig. 120) rendent leur analyse métrologique difficile. Plusieurs travaux tendent toutefois à considérer qu'ils correspondent probablement à un seul et même système métrologique (Cardarelli *et al.* 2001 ; Pare 1999 ; Poigt 2022, p. 173-176 ; Ialongo, Rahmstorf 2019, 2022) dont l'unité serait un multiple d'environ 53,5-105-305 g selon les auteurs.

Les plus anciens exemplaires de ce type apparaissent dans les Terramare au cours du Bronze moyen et le modèle sera ensuite adopté autour des sites lacustres alpins avant de se diffuser à l'ouest et au nord, dans l'actuel territoire français (Cardarelli *et al.* 2001).

Leur usage semble être contemporain d'une autre catégorie d'objets en pierre, de forme lenticulaire, généralement interprétés comme des poids (fig. 119, n° 3). Ces objets suivent une trajectoire d'apparition et de diffusion similaire à celle des poids à bélière, mais aucune découverte n'établit en revanche clairement qu'ils aient été diffusés hors des sites lacustres alpins sur le territoire français actuel. Leur inter-

prétation, souvent plus difficile, permet toutefois d'envisager qu'ils suivent un système métrologique compatible avec celui des poids à bélière, bien qu'ils puissent correspondre à des pratiques de pesée spécifiques, peut-être en lien avec les activités métallurgiques (Ialongo, Rahmstorf 2019 ; 2022 ; Poigt 2022, p. 173-176).

L'étude des poids et mesures de l'âge du Bronze demeure une discipline récente dans son approche analytique, avec des premiers travaux d'ampleur qui émergent à la fin des années 1990. Les projets de recherche récents et le développement de l'archéologie préventive ont permis une augmentation significative des découvertes. Toutefois, les données restent actuellement lacunaires pour en comprendre toute la complexité et les dynamiques induites. À ce jour, ces thématiques restent largement rattachées à l'étude des poids et éléments de balance, laissant largement vierge le terrain de l'identification des systèmes de mesure de volumes et de longueurs.

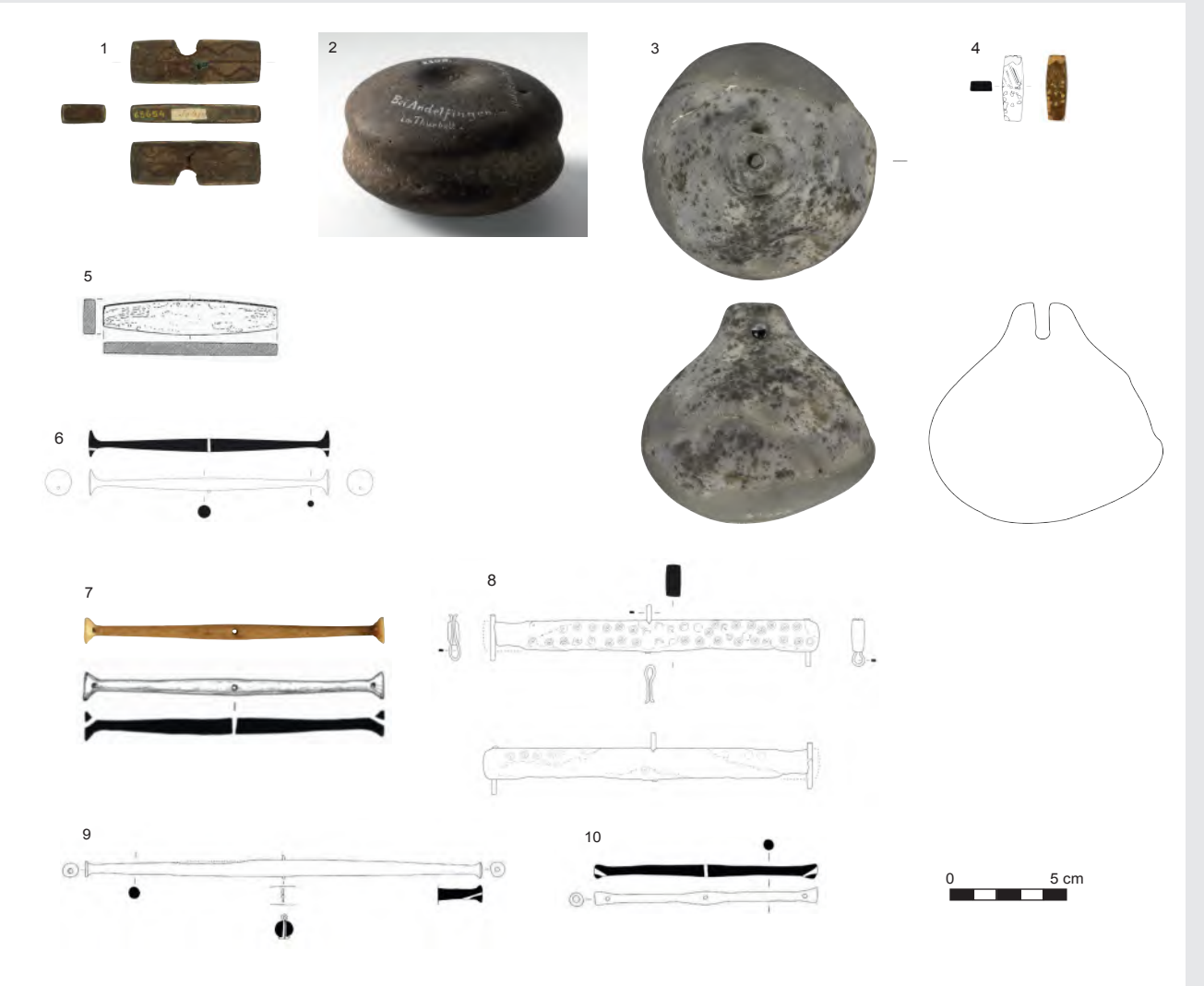


Fig. 119 : Exemples de poids et de fléaux de balance de l'âge du Bronze : 1. Noyers-sur-Cher, Saint-Lazare, France ; 2. Auvernier, Suisse (photo Musée national suisse, n° A-2308) ; 3. Zurich Alpenquai, Suisse ; 4. ZAC du Sansonnet, France (DAO T. Klag) ; 5. Richemont-Pépinville, France (d'après Pare 1999, fig. 17-5) ; 6. Migennes, le Petit Moulin, France (d'après Roscio et al. 2011, fig. 2-35) ; 7. Potterne, Angleterre (photo P.-Y. Milcent) ; 8. Migennes, le Petit Moulin, France (d'après Roscio et al. 2011, fig. 5-13) ; 9. La Cave Chaude, Vilhonneur, France (d'après Peake et al. 1999, fig. 1-3) ; 10. Grotte des Perrats, Agris, France (d'après Peake et al. 1999, fig. 1-2).

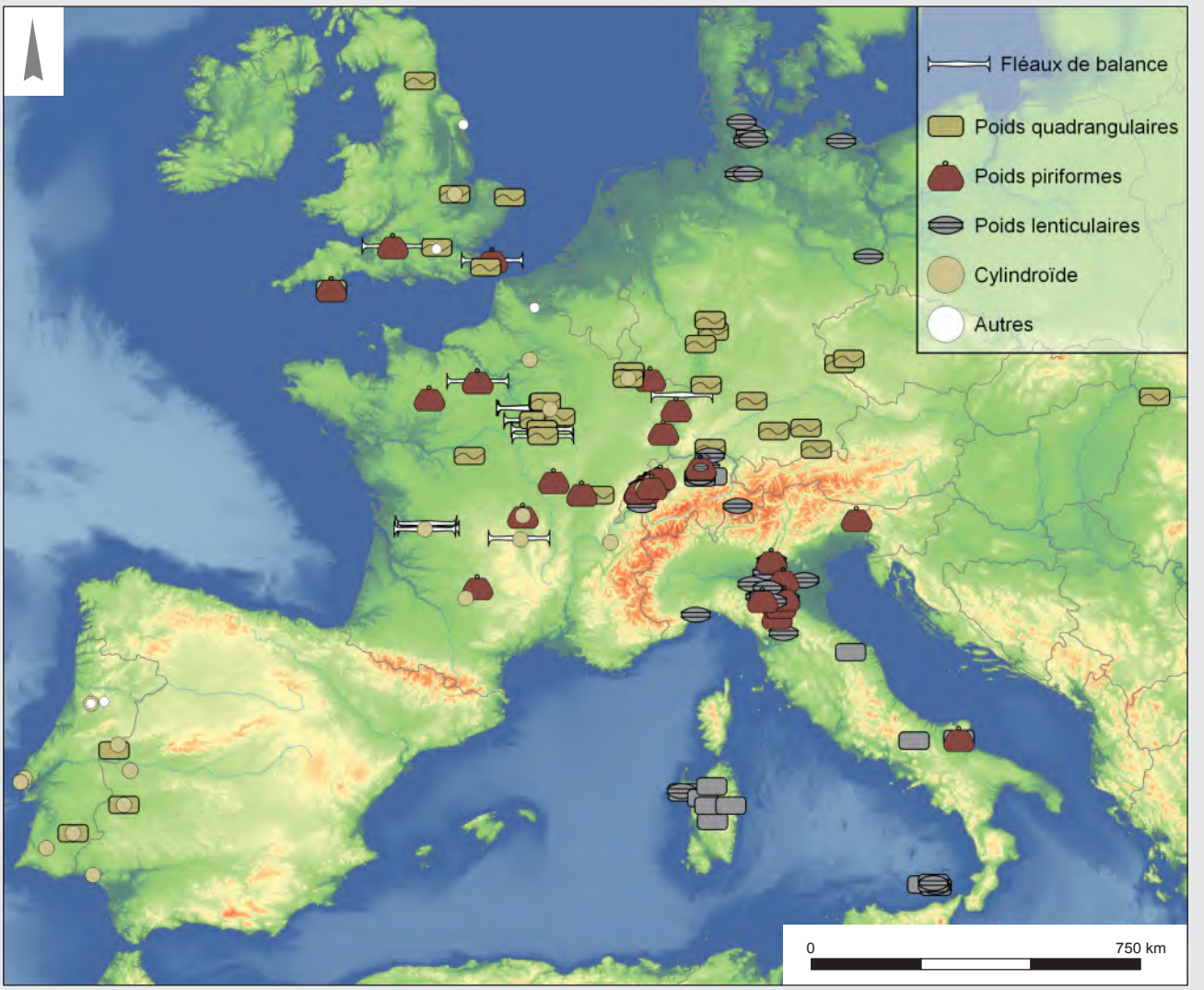


Fig. 120 : Carte de distribution des principales catégories d'instruments de pesée en Europe occidentale au cours de l'âge du Bronze. Données d'après Cardarelli et al. 2001 ; Ialongo, Rahmstorf 2022 ; Pare 1999 ; Poigt 2022. Fond de carte : Consortium for Spatial Information (SIG T. Poigt).

Les dépôts métalliques terrestres de l'âge du Bronze en France

Francis Bordas, Sylvie Boulud-Gazo, Estelle Gauthier, Thibault Lachenal

La pratique consistant à enfouir des productions métalliques représente un phénomène particulièrement visible pendant tout l'âge du Bronze. Les quelque 1 400 dépôts répertoriés en France constituent ainsi la première source d'information quant aux modes de production et de circulation du métal. Pour autant, les fonctions que l'on prête à ces regroupements d'objets restent encore largement débattues. Quelles que soient les avancées en la matière, les dépôts témoignent d'intentions, de codes sociaux et de facteurs encore difficiles à définir précisément. L'interprétation de cette pratique s'apparente ainsi à une équation dont la résolution se heurte encore à de trop nombreuses inconnues. L'absence de sources textuelles directes, ainsi que les lacunes dans la documentation contextuelle disponible en sont des causes évidentes. Mais il faut surtout composer avec les nombreuses formes que peut prendre cette pratique, rendant réductrice ou caduque toute interprétation trop généraliste.

Les facteurs à prendre en compte sont nombreux et concernent l'intensité de la pratique d'un horizon chronoculturel à un autre, les quantités de métal en jeu, leur distribution spatiale, les types de production préférentiellement sélectionnés ou écartés, leur nombre et leurs associations, ainsi que les différents degrés d'achèvement, d'usure et de manipulation des objets. Cette variabilité aboutit à de nombreux faciès de dépôts, dans lesquels il est toutefois possible de reconnaître de grandes tendances s'articulant selon des logiques chronoculturelles. Indépendamment de l'interprétation de cette pratique, la reconstruction de l'évolution dans le temps et dans l'espace des formes que prennent les dépôts constitue sans doute l'une des principales avancées de la recherche de ces trente dernières années. D'un horizon culturel à un autre, les dépôts témoignent ainsi de chaînes opératoires différentes dont les modalités sont peut-être moins conditionnées par la fonction supposée de ces regroupements d'objets que par des cadres symboliques, culturels et socio-économiques variables régissant ou impactant cette pratique.

Une intensité variable

Comme le montrent les études régionales (voir volume 1), les dépôts s'apparentent à un phénomène dont la visibilité oscille fortement dans le temps et dans l'espace. Entre des étapes chronologiques riches de très nombreux dépôts, notamment dans le domaine atlantique au Bronze moyen 2 ou au Bronze final 3 récent (fig. 121), s'intercalent des moments de très faible intensité où les pratiques de dépôt semblent décliner pour un temps, et parfois même s'éteindre. Ces ruptures de rythme, quelquefois très franches, témoignent probablement moins de l'évolution des capacités de production et de circulation du métal que du caractère discontinu d'un phénomène apparaissant et disparaissant pour des raisons encore largement méconnues (fig. 122). La chute du nombre de dépôts durant le Bronze final atlantique 3 ancien par exemple (Milcent 2012 ; -950/-900), qui ne rassemble pas plus de cinq dépôts pour l'ensemble du domaine atlantique français, ne peut s'expliquer par un simple affaissement des variables économiques associées au métal. À cette période en effet, la pratique consistant à placer des armes dans les cours d'eau connaît une dynamique notable (Mélin

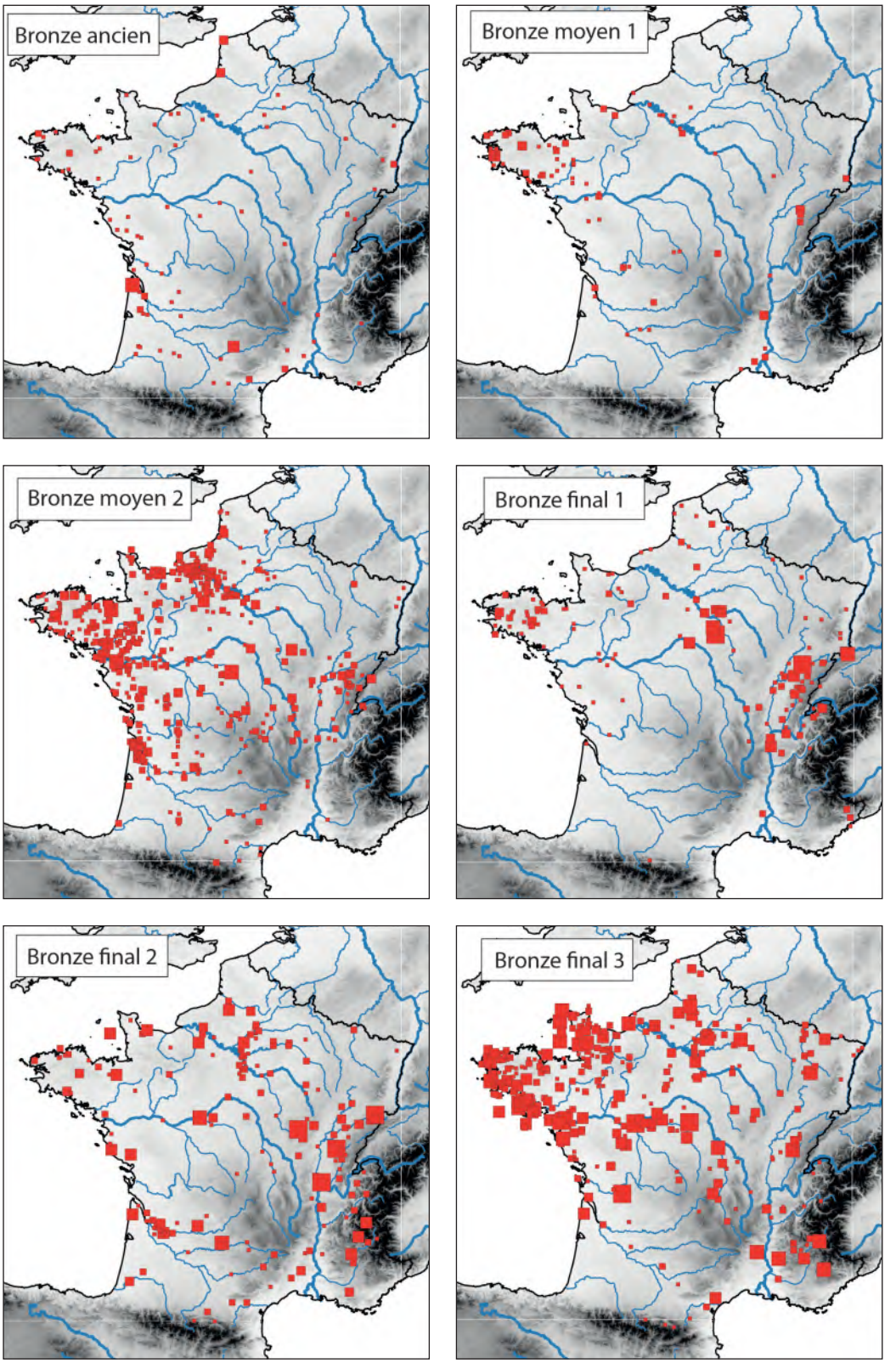


Fig. 121 : Cartes de répartition des dépôts métalliques terrestres en France au cours du Bronze ancien, du Bronze moyen 1 et 2 et du Bronze final 1, 2 et 3 (DAO F. Bordas).

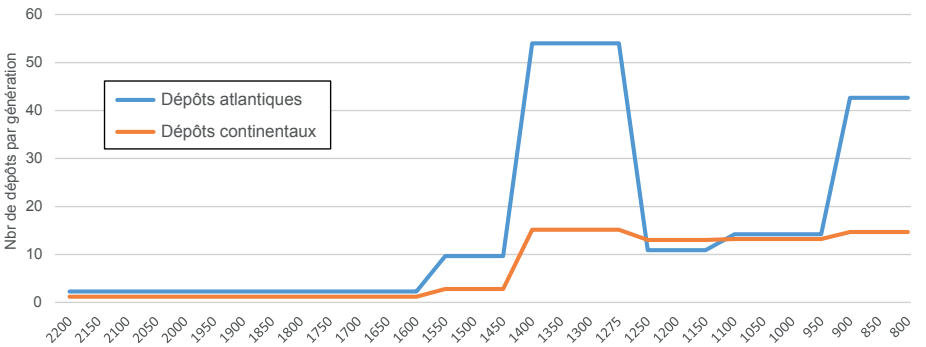


Fig. 122 : Comparaison des rythmes dans la pratique des dépôts métalliques terrestres entre le domaine atlantique et le domaine continental. Le nombre de dépôts est pondéré par génération (25 ans) (DAO F. Bordas).

2011), incompatible avec l'idée d'une raréfaction du métal. En d'autres termes, l'intensité variable de la pratique des dépôts ne saurait retranscrire de manière satisfaisante les contrastes et les dynamismes économiques gravitant autour du métal. L'hypothèse aujourd'hui privilégiée envisage plutôt le développement ou l'abandon de codes socioculturels particuliers influençant la nécessité d'enfouir le métal. En ce sens, les dépôts s'apparenteraient non pas à une pratique régulière, mais plutôt à un phénomène discontinu, peut-être même ponctuel, aboutissant à de fortes disparités géographiques et temporelles.

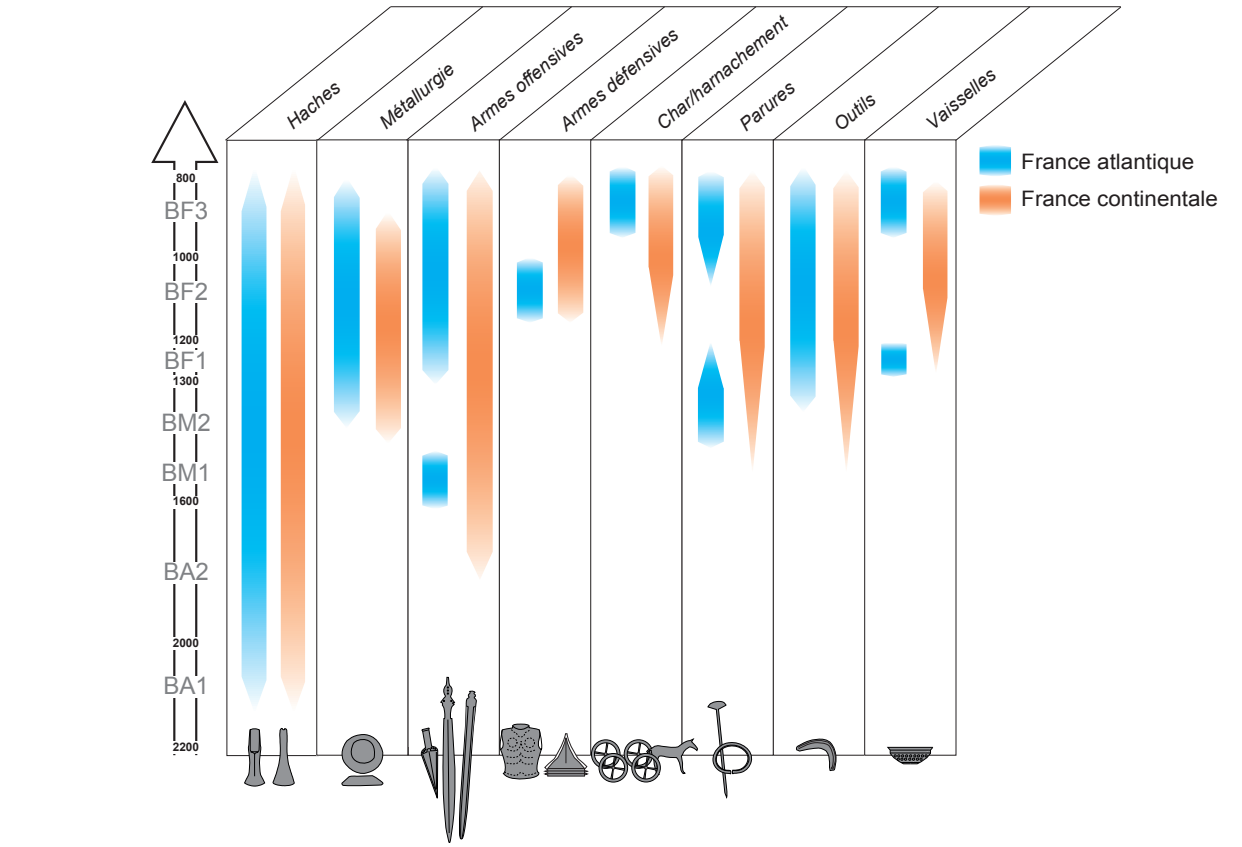
Fig. 123 : Principales catégories fonctionnelles représentées dans les dépôts terrestres de l'âge du Bronze dans le domaine continental (orange) et dans le domaine atlantique (bleu) (DAO F. Bordas).

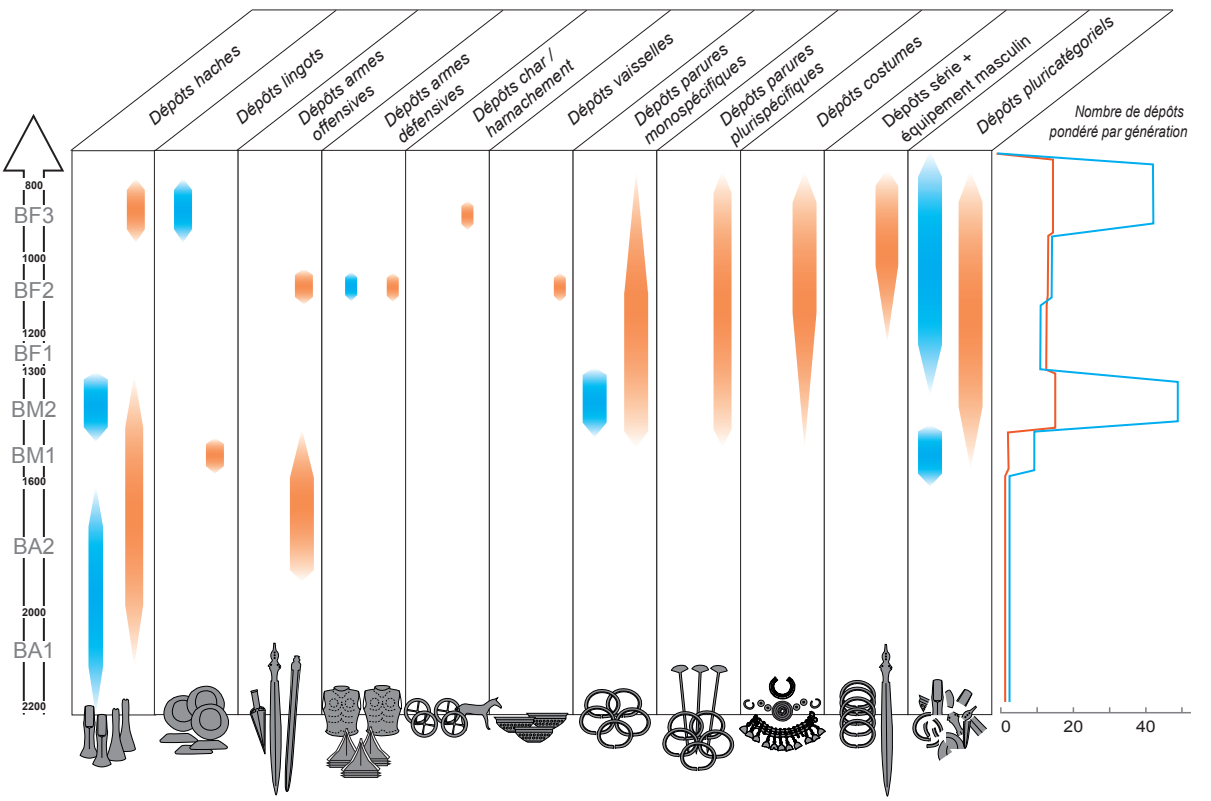
Des compositions variables

La variabilité du phénomène prend un caractère encore plus évident lors de l'analyse des types d'objets préférentiellement enfouis et de leur état (fig. 123). À l'échelle de l'Europe, c'est une véritable mosaïque de faciès de dépôts très divers qui se déploie, dans laquelle il est toutefois possible d'identifier des normes suffisamment ancrées pour qu'elles puissent traduire des comportements codifiés variant d'un horizon culturel à un autre (Pennors 2004 ; Milcent 2017 ; Lachenal, Piningre 2021). Durant certaines périodes, seules quelques catégories d'objets participent à cette pratique, renvoyant manifestement à des processus drastiques de sélection et d'exclusion. Les cas les plus courants renvoient à des dépôts monospécifiques constitués de lames de haches, connus dès la fin du Néolithique, puis au Bronze ancien et moyen, avec un rappel de la pratique jusque dans le courant du premier âge du Fer avec les nombreux dépôts atlantiques constitués de haches à douille. Pour ces dépôts, la fragmentation est rare et on observe régulièrement des séries provenant d'une même production et/ou d'un même moule attestant qu'une partie des objets d'un même dépôt ont circulé ensemble, depuis leur production jusqu'à leur mise en terre. Il en va de même pour les dépôts de parures annulaires, auxquelles les haches sont parfois associées (Nordez 2019). Si ce phénomène trouve là encore son paroxysme lors du Bronze moyen atlantique 2, il est aussi documenté postérieurement en France méridionale, illustrant l'image d'une pratique aboutissant à des faciès de dépôts similaires, mais désynchronisés dans le temps.

L'enfouissement d'une unique classe fonctionnelle ne se limite pas aux objets de parure ou aux lames de haches, mais concerne aussi, pour d'autres horizons chronoculturels, les lingots : durant le Bronze ancien pour les ensembles de lingots de type *Spangenbarren*, au Bronze moyen pour les haches-lingots de type Théziers-Niederosterwist, ou à partir de la fin de l'âge du Bronze atlantique pour des exemplaires plano-convexes. Plus rarement, certains ensembles monospécifiques sont constitués d'une série d'objets à vocation élitaire, comme les dépôts de vaisselles métalliques, tels que celui d'Évans ou ceux constitués de pièces liées à l'armement défensif, comme le dépôt de casques de Bernières-d'Ailly ou ceux de cuirasses de Fillinges, Véria ou Marmesse (fig. 124).

Fig. 124 : Grandes catégories de dépôts terrestres au cours de l'âge du Bronze dans le domaine continental (orange) et dans le domaine atlantique (bleu). Cette figure présente uniquement les grandes tendances observées, sans tenir compte de certains ensembles dont la composition est unique à un moment donné (DAO F. Bordas).


Haches
Métallurgie
Armes offensives
Armes défensives
Char/harnachement
Parures
Outils
Vaisselles
France atlantique
France continentale
800
BF3
1000
BF2
1200
BF1
1300
BM2
BM1
1600
BA2
2000
BA1
2200


Dépôts haches
Dépôts lingots
Dépôts armes offensives
Dépôts armes défensives
Dépôts char / harnachement
Dépôts vaisselles
Dépôts parures monospécifiques
Dépôts parures plurispécifiques
Dépôts costumes
Dépôts série + équipement masculin
Dépôts pluricatégoriels
Nombre de dépôts pondéré par génération
0
20
40
800
BF3
1000
BF2
1200
BF1
1300
BM2
BM1
1600
BA2
2000
BA1
2200

D'autres faciès viennent encore enrichir le champ des possibles. Certains horizons livrent ainsi des dépôts constitués d'objets différents, mais dont l'articulation évoque une panoplie vestimentaire à caractère souvent prestigieux. C'est le cas lors de la seconde moitié du Bronze final avec les dépôts continentaux de Mathay, de Blanot ou de Moriez, parmi les exemples les plus emblématiques. Des assemblages d'objets personnels comprenant souvent des armes et des éléments de harnachement du cheval caractérisent les dépôts du quart nord-est de la France à la dernière étape du Bronze final (La Ferté-Hauterive, Vénarey-les-Laumes, Vaudrevanges, Basse-Yutz). Ces équipements peuvent être complétés par des séries de bracelets (Charroux) ou de faucilles (Briod). Dans d'autres cas encore, ce sont les activités en lien avec le travail du métal qui sont mises à l'honneur, comme pour le dépôt du Bronze moyen atlantique 1 de Hanvec, constitué uniquement de moules en pierre (Boutoille 2009) ou celui du milieu du Bronze final de Génelard évoquant la panoplie d'un artisan métallurgiste. Le choix d'une unique classe fonctionnelle n'a ici rien de fortuit et a manifestement été recherché.

À l'opposé de ces modes de sélection du métal, certains horizons culturels vont privilégier l'enfouissement de lots particulièrement variés, d'apparence quelquefois hétéroclite. Les dépôts atlantiques de la fin de l'âge du Bronze illustrent parfaitement ce mode d'accumulation que l'on retrouve avec quelques variantes pour d'autres horizons chronoculturels comme durant le Bronze moyen atlantique 1 ou dans le domaine continental au début du Bronze final (par ex. Cannes-Écluse, Chay, Myon). Les objets mobilisés sont ici le plus souvent fragmentés et portent fréquemment d'autres stigmates de manipulations (torsions, pliages, compactages, objets coincés dans des douilles, etc.). Ils témoignent par ailleurs des diverses étapes de la chaîne opératoire de production des objets métalliques (lingots, résidus, masselottes, objets quasi bruts de coulée, neufs, usagés, inutilisables).

Du fait de ces caractéristiques, ces ensembles sont fréquemment interprétés comme des assemblages aléatoirement constitués, sans règles de sélection ou de codification particulières. Les gestes de fragmentation correspondraient au besoin d'adapter la taille ou la masse des fragments lors des étapes de recyclage ou dans le cadre de la résolution d'échanges (Ialongo, Lago 2021). Les objets collectés et placés en terre s'apparenteraient ainsi à l'immobilisation de portions plus ou moins représentatives d'éléments de richesse participant à alimenter les systèmes économiques de la fin de l'âge du Bronze (Milcent 2017 ; Brandherm 2022b). Cependant, malgré le caractère apparemment hétéroclite de ces assemblages, des compositions types, correspondant à des règles de constitution bien marquées, ont été identifiées (Bordas 2023 ; Gauthier *et al.* 2023).

Interpréter les dépôts

Si l'hypothèse de dépôts à caractère votif ou religieux a très tôt été évoquée (Déchelette 1910), on peut considérer que jusque dans les années 1970, les grilles de lecture employées pour interpréter cette pratique faisaient surtout référence à des aspects économiques. D'après leur contenu, les dépôts étaient majoritairement compris comme des cachettes de fondeurs, des stocks de marchands ou des réserves de métal mobilisables (Briard 1965). Ces hypothèses avaient le point commun de représenter les dépôts comme des lots réversibles, dissimulés à la vue de tous par une immobilisation en terre effectuée dans une perspective provisoire. Ce schéma est aujourd'hui largement nuancé. La probabilité que des événements aient pu empêcher la récupération de ces importantes masses de métal est en effet régulièrement interrogée. Mais surtout, dès lors que des schémas chronoculturels ont été établis, les anciennes grilles de lecture qui ont longtemps prévalu

deviennent caduques. Il n'est en effet plus tenable d'accepter l'idée qu'au Bronze moyen atlantique, les dépôts majoritairement composés d'un spectre restreint d'objets entiers aient été essentiellement le fait de pseudo-stocks de marchands, alors qu'au Bronze final, il s'agirait en grande majorité de cachettes ou de dépôts de fondeurs composés d'éléments brisés pour être recyclés.
Dès lors, la recherche s'est recentrée sur des aspects plus volontiers symboliques, avec l'idée que les dépôts pouvaient revêtir un caractère définitif s'apparentant à un processus ritualisé. Parmi les fonctions envisagées, l'hypothèse d'offrandes votives ou de sacrifices matériels est sans doute la plus répandue. D'autres propositions suggèrent que les enfouissements pourraient matérialiser le franchissement de différents stades de la vie d'un individu ou d'un groupe, accompagnant des rites de passage. La possibilité que les dépôts interviennent dans la sphère funéraire est aussi envisagée, soit en tant que substituts de sépulture, soit en tant que cénotaphes. Dans une autre perspective, il est proposé que les dépôts puissent constituer des marqueurs de territoire, éventuellement en tant qu'éléments participant à des rites de fondation ou d'abandon.
Mais en l'état actuel des recherches, il faut bien reconnaître que les croyances et les systèmes symboliques derrière ces hypothèses ne sauraient être précisément restitués. D'autant qu'il est probable qu'une dimension économique vienne se superposer aux aspects purement ritualisés ou sociaux, les frontières entre ces différents aspects n'étant pas nécessairement imperméables pour les sociétés anciennes. En définitive, si les variations de composition des dépôts sont aujourd'hui mieux connues et semblent majoritairement suivre des inflexions chronoculturelles, les causes expliquant l'apparition, la transformation ou la disparition des principaux faciès de dépôts restent encore à élucider. Si la piste d'une évolution des cadres symboliques et économiques est aujourd'hui privilégiée, l'étude des modalités de constitution des dépôts devrait être élargie selon de nouvelles perspectives, prenant en compte les aspects technologiques ou l'origine des objets ou des matières premières. Cependant, c'est peut-être davantage vers les études contextuelles qu'il faut à présent se tourner pour ouvrir de nouvelles pistes à l'interprétation des dépôts.

Des contextes encore trop peu documentés

Depuis maintenant une dizaine d'années, un nouveau champ d'investigation se développe afin d'avancer sur la compréhension des dépôts de l'âge du Bronze. Il concerne la nécessité de mieux documenter les contextes d'enfouissement, restés jusqu'à récemment le parent pauvre de la recherche. Ils s'avèrent pourtant cruciaux pour ajouter une dimension supplémentaire à la compréhension des dépôts et interroger leur place au sein des sociétés de l'âge du Bronze. Auparavant, la connaissance reposait principalement sur des trouvailles fortuites, auxquelles les archéologues n'accédaient que trop tardivement pour pouvoir enregistrer la position des objets. Ces découvertes ne permettaient alors qu'une approche limitée, axée principalement sur la culture matérielle. La plupart de ces trouvailles anciennes ont également perdu leur localisation, ce qui empêche à jamais la possibilité d'étudier leur positionnement dans leur environnement. Cependant, le développement de l'archéologie préventive et la mise en place de programmes de prospections ciblées ont sensiblement enrichi le corpus des dépôts métalliques pouvant faire l'objet d'une fouille minutieuse associée à des techniques modernes de relevé (fig. 125). Malgré le caractère plus ou moins inattendu de leur découverte, les fouilles de dépôts réalisées dans le cadre d'opérations archéologiques se multiplient, tant lors de prospections pédestres (Bény-sur-Mer, forêt domaniale de Compiègne, Gatteville-le-Phare, Pierrevillers), de fouilles programmées

(Quitteur, Agde, mont Castel) que d'opérations préventives, diagnostics ou fouilles (Lannilis, Quimper, Domloup, Rannée, Trégueux, Saint-Avé, Ribécourt, Guînes, Aizenay, Mareuil-sur-Lay-Dissais, Saint-Priest, Soultz), ou encore au cours des programmes de surveillance des activités forestières dans les Landes ou de surveillance des littoraux en Médoc. Des recherches spécifiques sont également menées sur les lieux d'opérations clandestines et amènent quelquefois à de nouvelles découvertes (par ex. Soullans). Quant à la prospection systématique au détecteur de métaux, réalisée dans un cadre scientifique et légal (PCR « Pays de Gannat » et PCR « Dépôts de la région salinoise »), elle a le potentiel d'offrir une vision détaillée de la chronologie et de la répartition du phénomène à une échelle microrégionale.

Une avancée majeure dans l'étude des contextes des dépôts réside dans le lien étroit que certains entretiennent avec des habitats contemporains. Plusieurs fouilles archéologiques ont révélé la coexistence de certains dépôts avec des structures domestiques, rompant avec la définition classique du dépôt isolé de toute autre installation synchrone. Actuellement, une quinzaine de dépôts sont connus pour être associés directement à des occupations (par ex. Agde, Magny-Cours, Courrières, Saint-Denis-d'Oléron, Saint-Priest, Kersaliou à Quimper ; fig. 126, A). Cela amène à s'interroger sur le rôle particulier du dépôt de bronze dans ce type de contexte (dépôts de fondation, d'abandon ou visant à marquer symboliquement un espace particulier ?). Dans certains cas, le dépôt pouvait être associé à un atelier de métallurgie, comme cela a été proposé pour les dépôts de Cannes-Écluse ou plus récemment pour celui de Saint-Avé.

Des liens particuliers avec certains types d'environnement ont été remarqués de longue date. Les contextes humides, tels que les sources (Biederthal, Larnaud, Marmesse, Moriez), tourbières ou marais (Bouclans, Bailleul-sur-Thérain, Cloître-Saint-Thégonnec, Guînes, Amiens, Villers-sur-Authie), les bords des cours d'eau (Chalon-sur-Saône, Ouroux-sur-Saône, Véria, La-Fare-en-Champsaur, Nantes), ou de lacs (Matoq, Auvernier, Chalain, Corcelette, Grésine), voire les littoraux (Hourtin, Montalivet, Soulac-sur-Mer, Surtainville), ainsi que des grottes (Duffaits, Barbirey-sur-Ouche, Cheval-Blanc, Vallon-Pont-d'Arc, Meyrais, Vers), laissent entrevoir un lien étroit avec des éléments naturels qui ont probablement joué un rôle dans les pratiques des sociétés de l'âge du Bronze.

Certains dépôts semblent davantage liés à des zones stratégiques, comme des passages, des gués, des confluences, et potentiellement à la présence d'une élite active à proximité, révélée au niveau microrégional par des concentrations d'habitats ou de nécropoles ou encore par la présence d'objets à forte valeur sociale, comme c'est le cas notamment de la vallée de la Saône, où la concentration de sites est en adéquation avec le rôle majeur de cet axe de communication. Les positions dominantes, surtout celles surplombant des vallées très fréquentées, semblent dans certains cas favorisées. De récentes explorations ont souligné une association privilégiée entre dépôts et sites de hauteur. Ainsi, une bonne dizaine de ces sites (Amboise, mont Castel, mont Moux, Pierrevillers, Le Châtellier, Bailleul-sur-Thérain, Cubzac-les-Ponts, Fort-Harrouard, Camp de Myard à Vitteaux, Nan-sous-Thil, mont Julien, Jenzat), ont révélé la présence de dépôts, parfois multiples, à l'intérieur des espaces fortifiés ou sur les versants. Le cas du site de Jenzat dans l'Allier est l'un des exemples les plus marquants, avec la découverte de plus d'une quinzaine de dépôts de la fin du Bronze final, concentrés aux abords des fortifications.

◂ *Fig. 125 : Exemples de dépôts métalliques de l'âge du Bronze en cours de fouille : A. Dépôt F02 du site à dépôts multiples de Kerouarn à Prat (Côtes-d'Armor), Bronze moyen atlantique 2 (M. Nordez ; responsable d'opération M. Nordez) ; B. Dépôt de Courlandes à Gerzat (Puy-de-Dôme), Bronze final 3b (Paléotime ; responsable d'opération L. Da Cruz) ; C. Dépôt d'Hellez à Saint-Ygeaux (Côtes-d'Armor), Bronze final atlantique 2 (M. Fily ; responsable d'opération M. Fily) ; D. Dépôt du Signal 3 à Saint-Thiébaud (Jura), mont Poupet, Bronze final 3b (H. Grut ; responsable d'opération J.-F. Piningre).*

Les prospections systématiques menées depuis une vingtaine d'années autour du Camp du Château à Salins-les-Bains et autour du mont Bergeret à Échay ont déjà livré 85 dépôts (fig. 126, C). Plusieurs concentrations se remarquent, tout particulièrement un alignement de 21 ensembles d'objets de bronze ou d'or le long du bord du plateau de Pretin, faisant face au site fortifié. Certains dépôts ne sont espacés que de quelques mètres. Pour les autres, leur positionnement en limite de l'espace contrôlable visuellement depuis l'habitat fortifié et leur association systématique avec des repères naturels bien visibles dans le paysage suggèrent un rôle dans le marquage du territoire.

Ailleurs, la concentration de dépôts dans des espaces dédiés, sans vocation domestique, associés parfois à des vestiges de structures, suggère l'existence de lieux à vocation cultuelle. C'est le cas notamment à Gouesnac'h, où trois dépôts de l'horizon des épées à lame en langue de carpe ont été trouvés à quelques mètres les uns des autres, tandis qu'un quatrième dépôt du même horizon avait été découvert anciennement sur la même parcelle. À Saint-Ygeaux, Kerboar, au moins cinq dépôts se trouvaient réunis sur une surface de moins de 1 500 m² (fig. 126, B). Parmi ceux-ci, un chaudron en bronze entouré de fragments d'épées éparpillés et quatre petites fosses renfermant des objets de bronze et d'or. À proximité se trouvaient également, entre autres, des fosses de combustion et un petit espace quadrangulaire aménagé par des poteaux. Le site de Prat a quant à lui livré trois dépôts très proches dans une enceinte semi-circulaire à entrée monumentale, sans qu'aucune structure domestique n'ait pu être repérée à proximité (fig. 125, A et fig. 126, G). La monumentalité de ce complexe suggère une autre fonction, peut-être en lien avec des pratiques communautaires. Le cas du site de Ribécourt-Dreslincourt dans l'Oise est également remarquable : trois fosses situées à moins de cinq mètres les unes des autres renfermaient des dépôts d'objets de bronze, d'or et d'ambre, selon une stratigraphie complexe suggérant des réouvertures et des manipulations. Chacune était associée à un trou de poteau, marquant peut-être la position du dépôt en vue de sa réouverture ou pour des pratiques rituelles (fig. 126, D). Si les systèmes de marquage en bois sont rarement observés, notons tout de même que le nombre de dépôts recouverts ou placés au pied d'une dalle dressée, d'un grand bloc de pierre (comme à Saint-Sauveur-le-Vicomte ; fig. 126, F), ou même d'un mégalithe en réemploi, est élevé (Gandois *et al.* 2019b), suggérant une volonté de protéger ou de signaler les lieux de dépôt. Autour de Salins-les-Bains, ce sont plutôt de grands blocs naturels comme des éperons rocheux en bord de falaise qui semblent tenir ce rôle, tandis que des dépôts étaient aussi placés dans des fissures de rochers (par ex. celui de Saizenay ; fig. 126, E).

Alors que les approches contextuelles n'en sont qu'à leurs prémices, la multiplication ces dernières années de découvertes bien localisées et finement fouillées apporte de nombreuses données concernant les conditions d'enfouissement et les choix des lieux de dépôt. Ils apparaissent de moins en moins isolés et font, au contraire, partie intégrante du paysage socioculturel des sociétés de l'âge du Bronze. À l'avenir, il conviendra de rechercher des récurrences suffisamment sensibles dans les éléments contextuels pour constituer des normes qui permettront de nuancer les interprétations des dépôts métalliques.

Les dépôts : miroirs de la production métallique ?

Si les dépôts constituent bien la principale source des connaissances sur les productions métalliques à l'âge du Bronze, il est évident qu'ils n'en reflètent en réalité qu'une partie, probablement infime, en termes de variété comme de quantité. L'estimation des masses métalliques en circulation reste une véritable gageure,

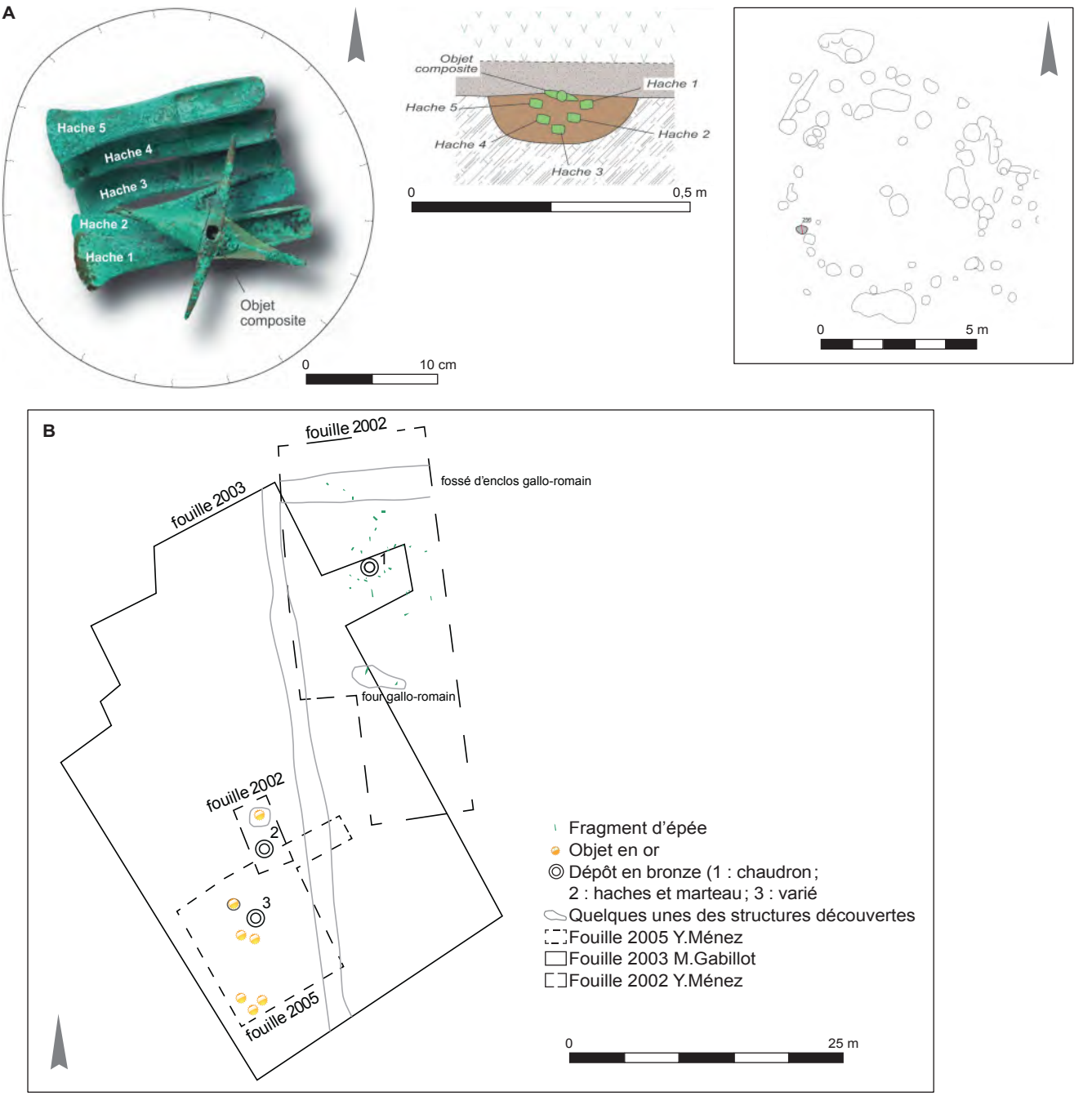


Fig. 126 : Le choix particulier de certains contextes de dépôts amène à s'interroger sur le rôle social ou cultuel de cette pratique : dans une structure d'habitat (A), tout autour d'un habitat fortifié de hauteur (C), dans un espace dédié aux dépôts multiples (B, C, D, G), associé à une protection et/ou un potentiel élément de marquage (D, E, F). A. Positionnement en plan et en coupe des objets du dépôt de Kersaliou à Quimper (Finistère) (DAO S. Bourne 2018, fig. 113) ; B. Plan cumulatif non exhaustif des découvertes de Kerboar, Saint-Ygeaux (Côtes-d'Armor) (document M. Fily à partir des relevés de Y. Ménez, Th. Lorho, M. Gabillot, L. Saligny) ; C. Distribution spatiale des dépôts du secteur du Camp du Château à Salins-les-Bains (Jura), vue plongeante sur IGN BD Ortho® (données du PCR « Dépôts de la région salinoise » ; DAO E. Gauthier) ; D. Plan du site à dépôts multiples de Ribécourt-Dreslincourt (Oise) (topographie S. Hébert, Inrap ; DAO S. Guérin, Inrap) ; E. Fissure dans laquelle se trouvait le dépôt de Saizenay (Jura) (cliché J.-F. Piningre) ; F. Bloc de grès au pied duquel était enfoui le dépôt de Saint-Sauveur-le-Vicomte (Manche) (cliché C. Marcigny) ; G. Site à dépôts multiples associés à une enceinte de Kerouarn à Prat (Côtes-d'Armor) : structures du BMa 2 sur photographie prise par drone (DAO M. Nordez).

tant les données disponibles sont lacunaires, du fait, notamment, du recyclage. Par définition, tout ce qui est recyclé devient invisible d'un point de vue archéologique. D'après les calculs statistiques effectués par R. Wiseman (2018), 85 à 90 % du métal serait recyclé au cours de l'âge du Bronze, conduisant à une disparition de la majeure partie des objets fabriqués. Malgré le caractère périlleux de l'exercice, plusieurs approches croisées permettent cependant de se pencher sur la question des quantités de métal produites et utilisées.

L'approvisionnement en matières premières constitue une première piste de réflexion. Sur la base d'un échantillon de sites bien documentés, une estimation des masses de cuivre produites entre -2500 et -800 en Europe occidentale a été proposée récemment (Tomczyk *et al.* 2023). Les quatre grandes zones minières prises en compte dans cette étude (Irlande, pays de Galles, Alpes orientales et sud de la péninsule Ibérique) livrent des données témoignant d'une extraction continue, bien que quantitativement variable en fonction des régions et de la chronologie. Entre la fin du Néolithique et la fin de l'âge du Bronze, un peu plus de 30 000 tonnes de cuivre aurait été produit à partir des minerais exploités dans

les sites considérés (*ibid.*, p. 74, tab. 1), avec une masse maximale disponible entre -1400 et -1200. Malgré toutes les réserves méthodologiques exprimées à juste titre par les auteurs de l'étude, cette estimation a le mérite de donner un ordre d'idée, même approximatif, des quantités de cuivre en circulation au cours de l'âge du Bronze. Les mêmes calculs peuvent difficilement être effectués pour l'étain, dont l'exploitation n'a laissé que peu de traces, et encore moins pour le plomb, dont l'approvisionnement reste obscur. Sachant que le bronze est composé d'un pourcentage d'étain variant entre 5 et 10 % en moyenne, on peut cependant extrapoler à partir de la quantité de cuivre estimée, et compter au moins 1 500 à 3 000 tonnes de cet élément d'alliage. Cette estimation reposant uniquement sur les sites les mieux documentés, on peut facilement imaginer une production de plusieurs centaines de milliers de tonnes de cuivre entre -2500 et -800 en Europe occidentale.

Une autre manière d'aborder la question des flux de métal en circulation au cours de l'âge du Bronze consiste à se tourner vers les besoins usuels des individus. Cela revient à se poser la question du nombre d'objets métalliques nécessaires aux activités d'une maisonnée et à l'équipement de ses habitants. Une estimation théorique, complexe au regard des très faibles quantités de métal mises au jour dans les contextes domestiques, est présentée dans une étude récente portant sur la vallée de la haute Seine et le confluent Seine-Yonne au début du Bronze final (XIVe-XIIe s. av. n.è.). Grâce au croisement de nombreuses données archéologiques disponibles dans la région et à une comparaison avec l'habitat palustre de Must Farm (Cambridgeshire, Grande-Bretagne) détruit par un incendie, les auteurs font la proposition d'une masse métallique d'environ 10 kg indispensable au fonctionnement technique, économique et social d'une unité domestique constituée de huit à neuf personnes (Mordant *et al.* 2023a). En fonction de l'estimation basse ou haute de la densité d'occupation du secteur étudié, la masse métallique en circulation varierait de 190 à 760 kg, soit des quantités largement supérieures à celles livrées par l'archéologie, tous contextes confondus, à l'exception de rares cargaisons d'épaves. La part du métal en circulation chez les vivants apparaît ainsi beaucoup plus importante, quantitativement parlant, que celle du métal sélectionné pour accompagner les pratiques funéraires et la constitution des dépôts. Plus directement liée à l'étude des dépôts, l'approche visant à estimer la masse métallique qu'ils représentent offre également des informations significatives. Dans sa thèse, Françoise Pennors (2004) évaluait à environ 6 tonnes la masse métallique immobilisée dans les dépôts terrestres et les objets isolés en France, du Campaniforme à la fin du Bronze final. Une actualisation de ces données, incluant la masse des dépôts découverts au cours des vingt dernières années, ainsi que celle des objets immergés dans les milieux humides (plus de 2 500 ; Mélin 2011) permettrait peut-être d'atteindre 7 tonnes. Rapporté aux 17 siècles de la période allant de -2500 à -800, ce chiffre apparaît finalement bien faible, avec environ 103 kg de métal par génération (25 ans) pour l'ensemble du territoire français. Ce calcul très rapide nécessiterait bien sûr d'être nuancé en fonction des périodes et des régions, mais il montre à quel point les masses métalliques fossilisées par les pratiques de dépôts sont minimes en comparaison des flux qui devaient approvisionner les circuits économiques de l'âge du Bronze. Des études récentes visant à estimer la masse métallique absente des dépôts terrestres confirment la part très réduite du métal placé en dépôt par rapport à celui resté aux mains des vivants, sans doute transmis et/ou recyclé. Les dépôts du début du Bronze final de la région de Salins-les-Bains (Gauthier *et al.* 2023) ou ceux du Bronze final atlantique 3 (Boulud-Gazo *et al.* 2023) rassemblent de très nombreux fragments ne recollant pas entre eux et provenant donc d'un grand nombre

d'objets différents. Sur la base du calcul du NMI (ou du NR) et de l'évaluation de la masse médiane des productions les mieux connues (haches, épées, pointes de lance, poignards, etc.), il est possible de déterminer la masse originelle des objets nécessaires pour constituer les dépôts. La part manquante peut ainsi être de deux à huit fois supérieure à celle qui est actuellement retrouvée.
Ce rapide tour d'horizon met en lumière l'importance du recyclage, vraisemblablement pratiqué massivement tout au long de l'âge du Bronze, afin d'alimenter en continu les circuits d'approvisionnement en métal. Les pratiques de dépôt ont conduit à la fossilisation d'une part des productions métalliques, permettant d'identifier les objets en cuivre, en bronze et en or qui participaient au quotidien et à certaines activités plus exceptionnelles des populations. Les dépôts terrestres et en milieux humides, très nombreux à l'échelle de la France, constituent une source essentielle d'information sur les productions métalliques, sur la circulation des objets et sur les capacités techniques, souvent remarquables, des artisans métallurgistes. Il n'en demeure pas moins que leur interprétation reste complexe, du fait de leur grande variabilité géographique et chronologique. L'arythmie de ces pratiques de même que des règles parfois très strictes dans la sélection des objets entraînent une invisibilité partielle ou totale qui interdit toute compréhension simple du phénomène. Les prélèvements effectués dans les stocks de métal, probablement modestes en comparaison des masses métalliques en circulation, répondaient probablement à des intentions multiples, d'ordre symbolique, social et/ou économique, se superposant parfois les unes aux autres. Gageons qu'une meilleure documentation des contextes archéologiques et une attention plus soutenue aux relations entre les dépôts et les autres témoins d'occupation du territoire offriront prochainement de nouvelles clés de compréhension de ces pratiques.

Les dépôts de bronze en milieux humides à l'âge du Bronze en France

Muriel Mélin

Les milieux humides et leurs eaux courantes ou stagnantes ont livré une abondante collection d'objets métalliques de l'âge du Bronze. De telles découvertes, communes à une grande partie de l'Europe, ne se limitent d'ailleurs pas à cette période. Les interprétations liées à leur présence dans ces milieux en constante évolution restent encore débattues, mais les observations faites en relation avec ces objets conduisent à la reconnaissance de pratiques de dépôt par immersion.

Caractéristiques des découvertes en milieux humides en France

Environ 2 565 objets métalliques du Chalcolithique et de l'âge du Bronze ont été recensés en provenance de cours d'eau, marais, tourbières, sources et lacs (les lacs alpins et le cours franco-allemand du Rhin ne sont pas pris en compte, Mélin 2011). Les découvertes fluviales constituent l'écrasante majorité du corpus (environ 2 400 occurrences, soit 94 %) et elles résultent principalement de collectes faites lors de dragages des cours d'eau au cours des XIX^e^ et XX^e^ siècle. Le reliquat consiste surtout en trouvailles de marais ou tourbières (près de 150 objets). Ce vaste corpus permet donc une approche qualitative, mais également quantitative à même de caractériser ce type particulier de découvertes.

Un panel restreint d'objets

Au sein de ces collections d'objets issus de cours d'eau, les plus fréquents sont, de loin, les armes, avec les épées (25 %) et les lances (24 %), quelle que soit la période de l'âge du Bronze (fig. 127). Ces deux types représentent à eux seuls la moitié du corpus relatif aux découvertes fluviales. Les haches apparaissent fréquemment également (19 %), ainsi que les épingles (10 %) plus que tout autre élément de parure malgré leur taille réduite ou encore les poignards (7 %), sachant qu'une partie d'entre eux peut être considérée, pour les plus anciens, comme de courtes épées. Des faucilles, couteaux, bracelets ou encore quelques outils sont recensés également, mais en quantité réduite. Certaines productions, rares quel que soit le contexte de découverte, sont présentes dans le milieu fluvial de manière ponctuelle comme les casques, les cuirasses, par exemple.

Dans les milieux humides hors cours d'eau la répartition des objets est sensiblement différente : le nombre de haches (53 ex.) dépasse celui des épées (40 ex.) et largement celui des pointes de lance (16 ex.). Certaines découvertes sont exceptionnelles, à l'image des cuirasses emboîtées de Marmesse ou de la roue en bronze de Coulon. Parallèlement, des groupes d'objets, présentant des compositions et des états similaires à ceux placés en pleine terre, soit en milieu « sec », ont été enfouis dans la tourbe ; c'est le cas par exemple des dépôts du Bronze final du Plainseau à Amiens ou de Rosnoën, dont la différence avec leurs homologues terrestres ne tient qu'au caractère palustre du milieu d'abandon.

Les cinq premiers types d'objets déposés restent identiques dans la plupart des régions, à l'exception de la Saône et du Rhône où les couteaux et les bracelets sont plus présents que les poignards. Les épées sont très largement majoritaires sur la façade atlantique. Par ailleurs, en partie aval de la Loire, un faible pourcentage de pointes de lance s'observe (13 %), alors que sur le cours moyen et aval de la Seine, leur fréquence est plus élevée (31 et 33 %) que celle des épées (24 et 26 %). La pointe de lance est au contraire moins représentée que l'épée, la hache et l'épingle dans la Saône et le Rhône. Ces variations à l'échelle de différents bassins et *a fortiori* des régions européennes pourraient ainsi témoigner de variations dans les pratiques de dépôt d'objets métalliques en relation avec des expressions culturelles différentes.

L'état particulier des objets

Ces bronzes ont été principalement trouvés entiers lors de leur collecte (75 %), même s'il peut manquer parfois une petite partie de l'objet (18 % d'entre eux) ; seuls 7 % apparaissent sous forme de fragments. Les artefacts trouvés en milieux humides sont majoritairement conservés dans leur intégrité, de manière constante tout au long de l'âge du Bronze, alors qu'ils sont très souvent fragmentés dans les dépôts terrestres.

Ces objets de milieux aquatiques sont bien finis, intégralement manufacturés, prêts à l'emploi ; les exceptions sont extrêmement rares. Il arrive fréquemment que des parties organiques soient conservées, ce qui confirme qu'une partie de ces objets a été immergée avec leur manche ou poignée. Un contraste fort s'exprime là encore avec les exemplaires de même type issus de dépôts terrestres pour lesquels l'enlèvement des parties organiques (manches en particulier) semble être systématique avant leur enfouissement.

L'examen tracéologique d'un échantillon de plus de 300 objets (épées, pointes de lance et haches en particulier) montre qu'une majorité d'entre eux ont été utilisés avant leur séjour dans l'eau : la plupart montrent en effet des stigmates d'utilisation probants ou possibles (fig. 127), mais un quart présente des tranchants sans aucune dégradation du fil (Mélin 2011). L'observation de l'état des tranchants de ces objets en comparaison de leurs équivalents en dépôts terrestres montre que les exemplaires des milieux aquatiques sont rarement aussi endommagés que

dans les ensembles terrestres. En effet, certains exemplaires y présentent parfois, en plus de leur fragmentation, des stigmates de coups répétés sur les fils de tranchants ou d'autres déformations incompatibles avec une utilisation normale. Les différences entre les bronzes issus de ces deux contextes pourvoyeurs d'un grand nombre de trouvailles métalliques sont très nettes : en milieux humides, les objets déformés, mutilés, finalement dénaturés, restent très exceptionnels alors qu'ils sont légion dans les dépôts terrestres.

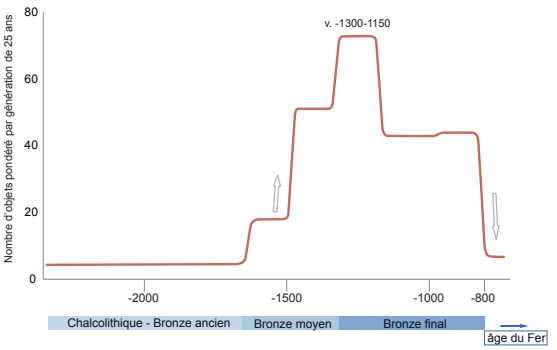
Distribution chronologique

Les découvertes faites en milieux humides couvrent inégalement les siècles de l'âge du Bronze. Parmi les 2 400 objets correspondant à des découvertes fluviales, environ 1 600 peuvent être datés précisément. La grande majorité se place principalement dans un intervalle compris -1450 et -800, soit du Bronze moyen 2 à la fin du Bronze final (fig. 128).

La première partie de l'âge du Bronze est plus faiblement représentée, mais le Chalcolithique et le début du Bronze ancien sont cependant identifiés par des productions particulières, des haches plates principalement, mais aussi plusieurs poignards campaniformes et hallebardes, particulièrement sur la façade atlantique. Une augmentation sensible du nombre d'objets s'observe au cours du Bronze moyen, vers le XV^e^ s. av. n.è., mais le maximum de fréquence des dépôts d'objets en bronze se situe au cours du Bronze final 1 (-1300 à -1150). Le début du Bronze final apparaît ainsi comme un moment particulier pour le développement des dépôts en milieux humides à l'échelle nationale (Mélin 2011, p. 320-324). Au cours des deux étapes chronologiques suivantes, le nombre de découvertes fluviales reste globalement stable, avant une chute drastique correspondant à la fin de l'âge du Bronze. Ainsi, ce phénomène signe également, à l'instar d'autres sources archéologiques, une déstabilisation des sociétés commune à une large partie de l'Europe au début du VIII^e^ s. av. n.è.

Ce schéma valable pour l'ensemble des découvertes fluviales faites en France cache cependant des variabilités suivant les régions. La plus notable est la dichotomie observée entre l'Est et l'Ouest au cours du Bronze final 2 (-1150 à -950) : alors que les grands bassins hydrographiques ouverts sur l'Atlantique et la Manche livrent toujours une abondante quantité d'objets en bronze, le bassin rhodanien (principalement les trouvailles issues de la Saône) enregistre au contraire une chute marquée, avant de retrouver un nombre significatif de découvertes à la fin de l'âge du Bronze (fig. 129). Cette différence notable, difficile à interpréter peut être culturellement significative. Lors du Bronze final 3, la situation s'avère plus contrastée en fonction des régions : la façade atlantique livre toujours de nombreuses découvertes ; dans les parties médianes des bassins de la Seine et de la Loire, la baisse est sensible par rapport à la phase précédente ; dans la Saône la recrudescence de dépôts est marquée (Mélin, Wirth à paraître). Au passage entre l'âge du Bronze et l'âge du Fer, la raréfaction de ces objets est remarquable sur tout le territoire. Après ce net déclin, le nombre d'objets provenant du milieu fluvial progressera au cours du premier âge du Fer, sans jamais atteindre les quantités connues à l'âge du Bronze (Cicolani *et al.* 2015). Les découvertes faites en marais ou tourbière montrent une répartition chronologique quelque peu différente car les objets les plus fréquents sont datés du Bronze moyen 2. En contexte lacustre et dans les lacs de Suisse occidentale en particulier, les découvertes, relevant principalement du domaine de la parure, se rapportent à une période entre -1050 et -800 qui correspond à l'occupation palafittique soutenue des rives (Fischer 2012). Les différences observées entre milieux fluviaux, palustres et lacustres en termes de fréquences et de types d'objets déposés pourraient donc témoigner de pratiques distinctes.

Fig. 127 : Objets représentatifs des découvertes en milieu fluvial en France et aperçu synthétique de leur état (données et DAO M. Mélin).



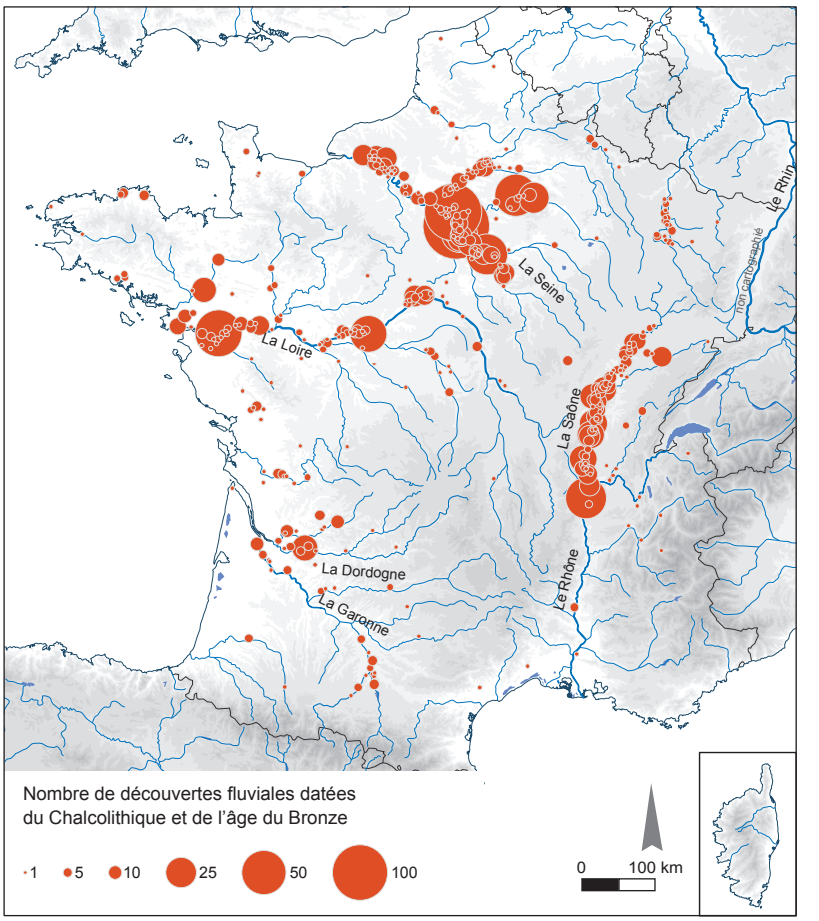


Fig. 128 : Distribution chronologique des objets issus de cours d'eau (pondérée par la durée estimée de chaque phase) ; répartition spatiale des découvertes fluviales (données et DAO M. Mélin).

Répartition spatiale

Il est difficile de tirer des conclusions définitives à partir de la répartition de ces bronzes qui demeure tributaire des zones draguées plus ou moins intensément aux XIX^e^ et XX^e^ siècles pour des impératifs techniques et économiques : les trouvailles sur les grands cours d'eau apparaissent mieux représentées, notamment à l'endroit de grandes agglomérations et ports contemporains (fig. 128). Des vides, sur certains tronçons de la Loire par exemple, peuvent s'expliquer par l'absence de surveillance et de collectionneurs, mais ces lacunes peuvent également être mises en relation avec des modifications du lit majeur, qu'elles soient naturelles ou anthropiques et la mise en navigabilité des cours d'eau, au cours des derniers siècles (suppressions de bras ou de méandres, canalisations et rétrécissements du lit mineur).

La rareté des découvertes reste néanmoins surprenante comme dans le cas du Rhône en aval de Lyon, fleuve pourtant lourdement aménagé et dragué : absence de surveillance ou vide archéologiquement significatif ? Si quelques découvertes ont été faites (par exemple à hauteur de Vienne) elles restent très peu fréquentes en comparaison avec d'autres grands fleuves. Malgré les biais liés au mode de découverte, il reste possible que ces variations de fréquences observées tout au long des cours d'eau soient un reflet de particularismes culturels régionaux en rapport avec cette pratique de dépôt. De tels particularismes transparaissent également, selon les périodes, dans les répartitions des dépôts terrestres (voir Bordas *et al.*, p. 236).

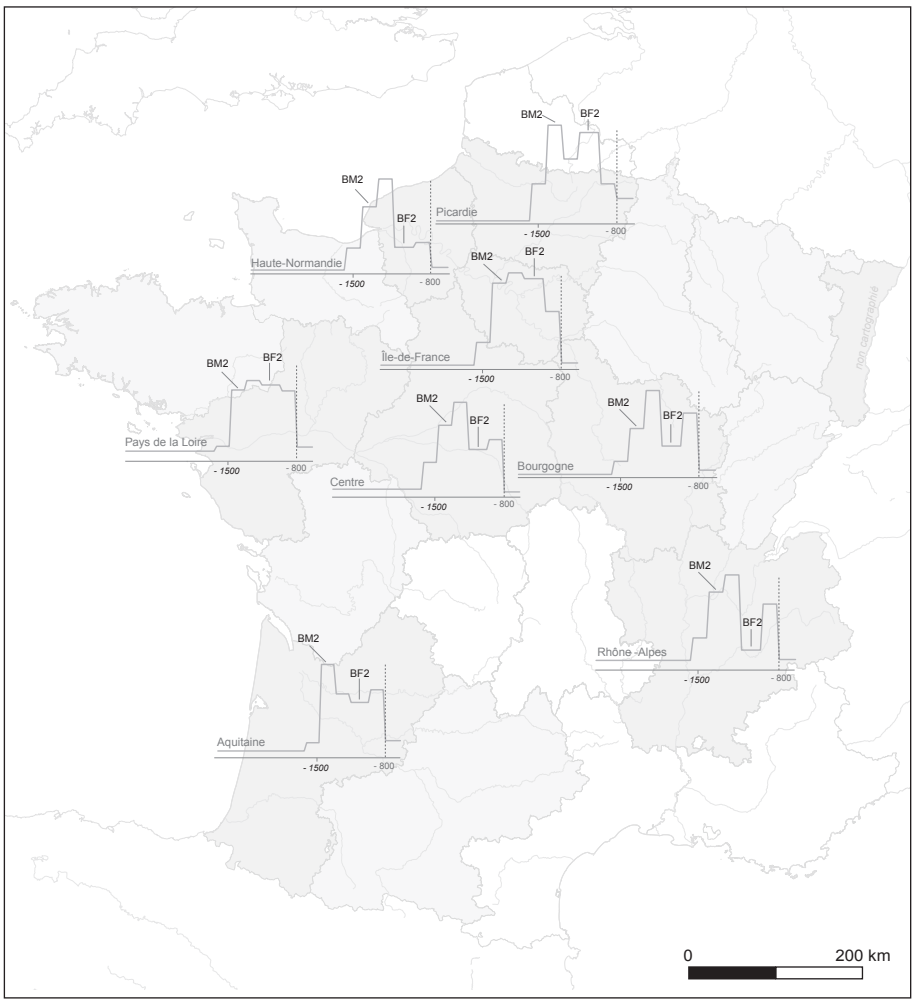


Fig. 129 : Aperçu des variations chronologiques des découvertes fluviales en fonction des (anciennes) régions. En filigrane, le grisé représente la fréquence des découvertes : foncé, plus de 100 objets ; gris clair, entre 30 et 70 ; blanc, moins de 30. Seules les régions les mieux « dotées » sont prises en compte dans ces statistiques (données et DAO M. Mélin).

Comment interpréter ces objets issus de milieux humides ?

Des objets décontextualisés

La difficile question de l'interprétation de ces découvertes tient en premier lieu à l'incertitude relative qui pèse sur le contexte réellement aquatique des objets à l'âge du Bronze. Cette difficulté se pose en particulier pour les fleuves et les rivières du fait des divagations des chenaux. Cette dynamique dépend notamment du style d'écoulement, de la vallée dans laquelle ils évoluent, large ou encaissée… Même avec le développement des études de géomorphologie fluviale, il reste extrêmement rare de pouvoir relier la découverte d'un objet, souvent ancienne et sans localisation exacte, avec l'emplacement réel d'un chenal actif à la période correspondante. Il est plus facile de caractériser les contextes de découvertes de bronzes en milieux palustres grâce aux études environnementales. Par ailleurs, ces objets retrouvés dans les marais ou tourbières ne peuvent guère avoir subi de déplacements, contrairement à ceux issus de contextes fluviaux. Ainsi, les marais de Brière qui ont livré un grand nombre d'artefacts, étaient déjà bien tourbeux et en eau à l'âge du Bronze.

Les découvertes, souvent anciennes, souffrent d'un manque cruel d'observations archéologiques *in situ*. On ne connaît pas leur contexte sédimentaire, ni les éventuelles structures ou le mobilier qui leur seraient éventuellement associés.

Rares sont les découvertes ayant donné lieu à des fouilles de contrôle. Un site fait exception, celui de la Motte à Agde, dans le fleuve Hérault où un dépôt de parures féminines daté du début du VIII^e^ s. av. n.è. a été retrouvé. Les recherches subaquatiques conduites depuis 2004 ont permis de recontextualiser ce dépôt qui était placé, à l'époque, à la lisière d'un habitat et d'une ancienne lagune (voir Lachenal et Gascó, p. 122).

À l'inverse, compte tenu des déplacements des cours d'eau et de leur réduction latérale anthropique, certains objets découverts à notre époque en milieu terrestre ont pu être déposés dans un espace auparavant fluvial.

L'histoire des recherches montre bien l'oscillation des interprétations sur ce contexte des objets entre déposition secondaire (accidents, naufrages, érosion de berges) et dépôts primaires (abandons volontaires), cette dernière proposition ayant été développée dès 1971 par Walter Torbrügge. Après ses études fondatrices, les recherches ultérieures continuent d'argumenter sur le fait que cette catégorie particulière de découvertes constitue bien une source archéologique significative (Hansen 2000). Les mêmes débats ont eu lieu pour les découvertes lacustres (Müller 1993 ; Fischer 2012).

Un faisceau d'indices allant dans le sens de dépôts intentionnels dans les eaux

Compte tenu des limites méthodologiques exprimées précédemment et des biais induits par les dragages, c'est de manière indirecte qu'il est admis qu'une majorité des objets est arrivée dans l'eau intentionnellement et ce malgré la récente remise en cause de cette hypothèse par Alain Testart (2013). Dans l'hypothèse d'objets trouvés en position secondaire, ces lots devraient ressembler aux découvertes domestiques, funéraires ou des dépôts terrestres et suivre les mêmes évolutions chronologiques, ce qui n'est pas le cas. Ainsi, les trouvailles de milieu humide datées du Bronze final sont essentiellement des objets entiers, et principalement des armes, au contraire de ce qui est connu dans les dépôts terrestres, à savoir des objets de types variés, dans des états divers dont beaucoup de fragments. Pour les épées, la grande majorité des exemplaires entiers proviennent en effet de milieu humide, les pièces entières trouvées en contexte terrestre étant rares même en contexte funéraire. Au Bronze moyen 2 dans le Nord-Ouest de la France, les dépôts terrestres très stéréotypés regroupent de manière quasi systématique des haches et des bracelets, les armes y étant très rares. Celles-ci proviennent au contraire à cette période dans leur grande majorité des fleuves et de marais. Les parures annulaires contemporaines, pourtant fréquentes en contexte terrestre, semblent écartées des cours d'eau. D'autres objets paraissent aussi absents comme les vaisselles en tôle de bronze par exemple, anecdotiques dans le corpus fluvial, tout comme les parures en or qui semblent plutôt réservées aux milieux palustres (bracelet de Crossac, Loire-Atlantique, disque de Maël-Pestivien, Côtes-d'Armor par ex.) ou terrestres.

Ainsi, les dépôts terrestres diffèrent de leurs homologues fluviaux tant dans le choix des objets que par leurs états. Les fréquences de bronzes déposés en milieu aquatique ne suivent pas celles observées par ailleurs en contexte terrestre : les périodes d'accroissement ou de réduction ne concordent pas. Le début du Bronze final, étape d'importante augmentation des dépôts fluviaux, est au contraire faiblement représenté pour ce qui est des dépôts terrestres à l'échelle nationale, bien que ceux-ci soient plus ou moins fréquents suivant les régions (Mélin 2011 ; Mélin, Wirth à paraître).

Pour ce qui est des contextes funéraires, W. Torbrügge a fait le rapprochement entre la présence des épées en milieu fluvial aux cours de périodes durant lesquelles

ces dernières manquent dans la panoplie funéraire, proposition qui lui semble essentielle pour rendre compte de la présence intentionnelle de ces armes dans les eaux (Torbrügge 1971) ; une semblable remarque vaut aussi pour l'Italie du Nord. Le corpus des objets métalliques retrouvés en milieux humides possède une réelle spécificité qui invite à reconnaître une intention dans cette dévolution particulière et donc des gestes spécifiques de dépôt.

Une pluralité d'interprétations possibles

Les hypothèses généralement proposées mettent en avant des intentions cultuelles, des rituels, sacrés ou profanes, ou encore des pratiques funéraires particulières, dans le cadre de comportements individuels ou collectifs.

Une interprétation courante est celle de l'offrande, soit un don destiné à une divinité ou entité surnaturelle ; celle-ci peut éventuellement être votive et le dépôt est alors réalisé en vue de s'acquitter d'un vœu. C'est ce champ d'interprétation, en relation avec les armes, qui est en particulier remis en cause par l'anthropologue A. Testart (2013) car pour lui les combats à proximité de l'eau peuvent à eux seuls expliquer une partie importante des découvertes (*ibid.*, p. 405). Si les armes sont en effet prépondérantes dans les corpus, elles ne sont cependant pas les seuls objets mobilisés dans ces pratiques.

Ces objets sont-ils au contraire les témoins de rituels guerriers, sans connotation sacrée ou religieuse, durant lesquels les armes des vaincus seraient lancées dans l'eau ? Il pourrait aussi s'agir alors d'une volonté de se débarrasser d'armes à la suite d'une bataille, sans charge symbolique particulière.

Ces dépôts peuvent-ils être liés à des comportements funéraires particuliers dont ils seraient les derniers témoins perceptibles ? Cette hypothèse est tentante dans la mesure où le fleuve est classiquement reconnu comme un lieu de passage symbolique vers l'au-delà. Deux cas de figure deviennent possibles : l'association conjointe du corps ou de ses restes incinérés avec son mobilier funéraire, ou bien l'immersion du mobilier sans le corps. Dans le cas de dépôts métalliques faits en marais ou tourbières, cette hypothèse peut être écartée car aucun cas vérifiable de découverte de corps en association avec du mobilier métallique n'est connu en France dans ces milieux pourtant favorables à la conservation de matériaux organiques.

De claires différences s'observent entre les dépôts de bronzes en contextes fluviaux, palustres ou lacustres. Les pratiques n'auront pas forcément le même sens, en effet, sur le rivage d'un lac à proximité des lieux de vie, dans un paysage marécageux peu accessible ou sur le lieu de franchissement d'un cours d'eau. Elles sont aussi vraisemblablement évolutives sur le temps long. L'interprétation sera par ailleurs différente selon que les épées ou les lances, par exemple, portent des traces de combats, ou qu'elles ont été déposées dans un état non fonctionnel, comme la paire de rapières trouvées dans la Loire à Amboise. Les finalités de ces dépôts étaient, ainsi, certainement plurielles.

Les données ramenées aux durées réelles des différentes étapes de l'âge du Bronze témoignent d'une pratique qui n'apparaît pas si fréquente au demeurant. Ainsi, au cours du Bronze final 1, période la mieux représentée, 75 objets pourraient potentiellement avoir été déposés par génération (25 ans) pour tout le territoire, ce qui constituerait, par année, seulement trois dépôts potentiels par an. Par bassin, les chiffres pondérés donnent pour la Seine 38 dépôts par génération, pour la Loire 10,5 et pour la Saône 16,5. Cette pondération, même pour ce moment du Bronze final 1 où cette pratique s'affirme avec plus de 450 objets déposés, replace ces événements à leur juste fréquence, plutôt faible en valeur absolue.

Il reste que le milieu aquatique représente un réceptacle récurrent et choisi pour certains objets métalliques emblématiques comme les armes. Cette pratique

reconnue à l'échelle européenne devait assurément répondre à des motivations largement partagées par les populations de l'âge du Bronze.

Les dépôts dans leur territoire

Les interprétations relatives aux objets immergés dépendent de leur position dans le paysage et différents cas de figure permettent de l'illustrer.

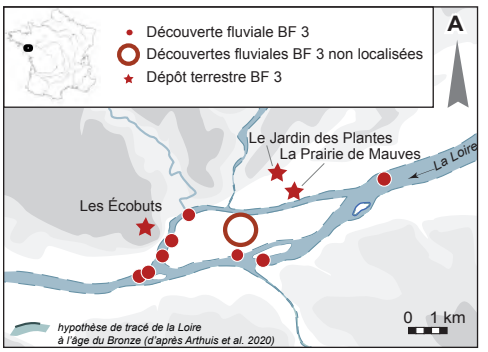
Une partie des découvertes métalliques réalisées lors de recherches subaquatiques sur le site de la Motte à Agde sont en lien direct avec un habitat implanté en bordure d'un milieu anciennement lagunaire. Ces objets sont considérés par les fouilleurs comme des dépôts intentionnels en milieu humide et rapprochés des dépôts connus en contexte palafittique. Ils mettent ces pratiques en regard avec les profondes modifications du milieu environnant, particulièrement déstabilisé au VIII^e^ s. av. n.è. (Lachenal *et al.* 2020 ; voir Lachenal et Gascó, p. 122).

Autre site documenté par des fouilles subaquatiques, le Gué des Piles à Chalon-sur-Saône a révélé des habitations implantées au X^e^ s. av. n.è. dans le lit mineur de la Saône au niveau d'un haut-fond naturel (Bonnamour 1989). Deux épées de type Forel auraient été draguées à cet endroit (fig. 130, D) ; ces épées, déposées quelques années ou décennies avant ces constructions, auraient-elles représenté un dépôt de fondation ? Parmi les multiples bronzes également dragués dans ce secteur, une grande partie n'est pas contemporaine de cette occupation. Ce site s'avère par ailleurs bien représentatif des nombreuses découvertes faites en lien avec des passages à gué sur le cours de la Saône (Dumont 2002).

Les lieux de franchissement semblent en effet avoir été des secteurs privilégiés de dépôts et certains sites montrent une certaine pérennité de cette pratique, à Chalon-sur-Saône ou Nantes par exemple ; *a contrario*, les objets collectés pourraient témoigner d'un événement unique, comme le lot d'armes du Bronze final 2 trouvé au gué de Brasles, ou encore celui du Bronze final 1 recueilli en amont d'Amboise (fig. 130, C). Ces collections marquent-elles des lieux de possibles batailles ? Le site allemand de Tollense, lieu de combats de grande ampleur au XIII^e^ s. av. n.è., fait référence sur cette question et il a livré, parmi quantité d'objets divers, des artefacts métalliques contemporains de cet événement, dont des armes, certaines ayant été trouvées précédemment lors de dragages en aval sur la rivière Tollense : objets perdus dans la bataille et non récupérés ? Les fouilleurs envisagent aussi, dans le cas de ce site, la possibilité de rituels commémoratifs postérieurs impliquant l'abandon d'artefacts métalliques (Terberger *et al.* 2023).

Des recherches récentes consacrées aux contextes des dépôts terrestres permettent de considérer qu'ils ont pu jouer un rôle de marqueurs dans le paysage, comme l'illustrent les sites de Salins-les-Bains (Gauthier, Piningre, 2016 et p. 267) et de Jenzat (Milcent *et al.* 2023). Il apparaît possible de proposer que les dépôts en milieux humides participent aussi de la même volonté de balisage d'un territoire. Ainsi, à Nantes au cours du IX^e^ s. av. n.è., plusieurs dépôts sont réalisés, à la fois fluviaux et terrestres (fig. 130, A) : deux des dépôts terrestres sont réalisés à proximité des rives de la Loire, alors que le troisième se situe sur un promontoire dominant le secteur du fleuve où la majorité des découvertes fluviales, principalement des épées, ont pu être localisées. Ce point haut a-t-il pu accueillir un habitat de hauteur tels qu'ils existent fréquemment à cette période ? Cette relation avec un habitat fortifié proche du cours d'eau apparaît à la même période, à Château-Larcher au Camp Allaric (Pautreau, Maitay 2007) (fig. 130, B) et elle s'avère également envisageable à Amboise bien que cet habitat sur un promontoire dominant la Loire y soit très mal connu, mais ici une conjonction dépôts fluvial et terrestre est établie (fig. 130, C).

Le site anglais de Must Farm (Cambridgeshire), situé au bord d'un cours d'eau et dans un secteur de zones humides, est connu pour sa soudaine destruction par le



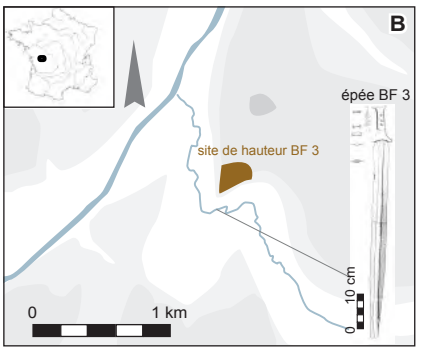
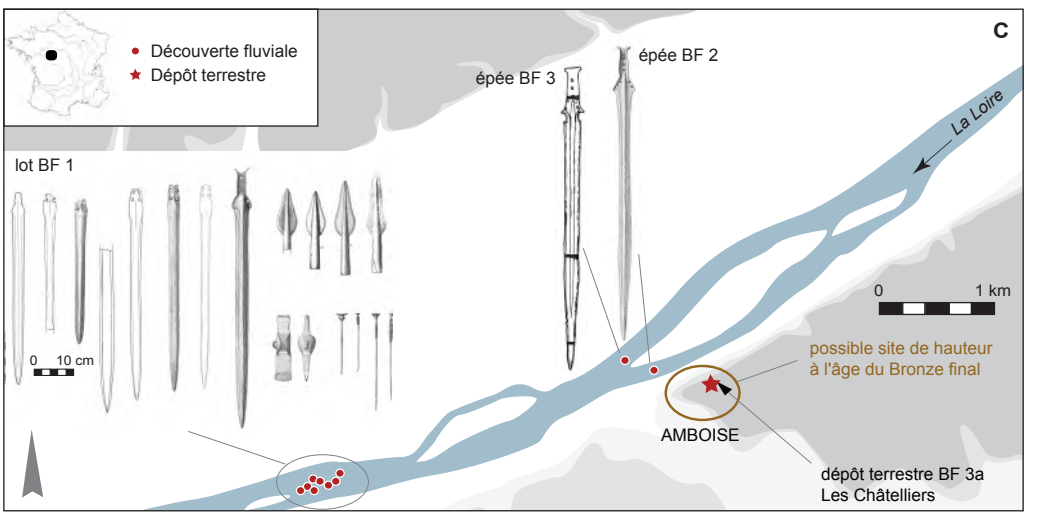
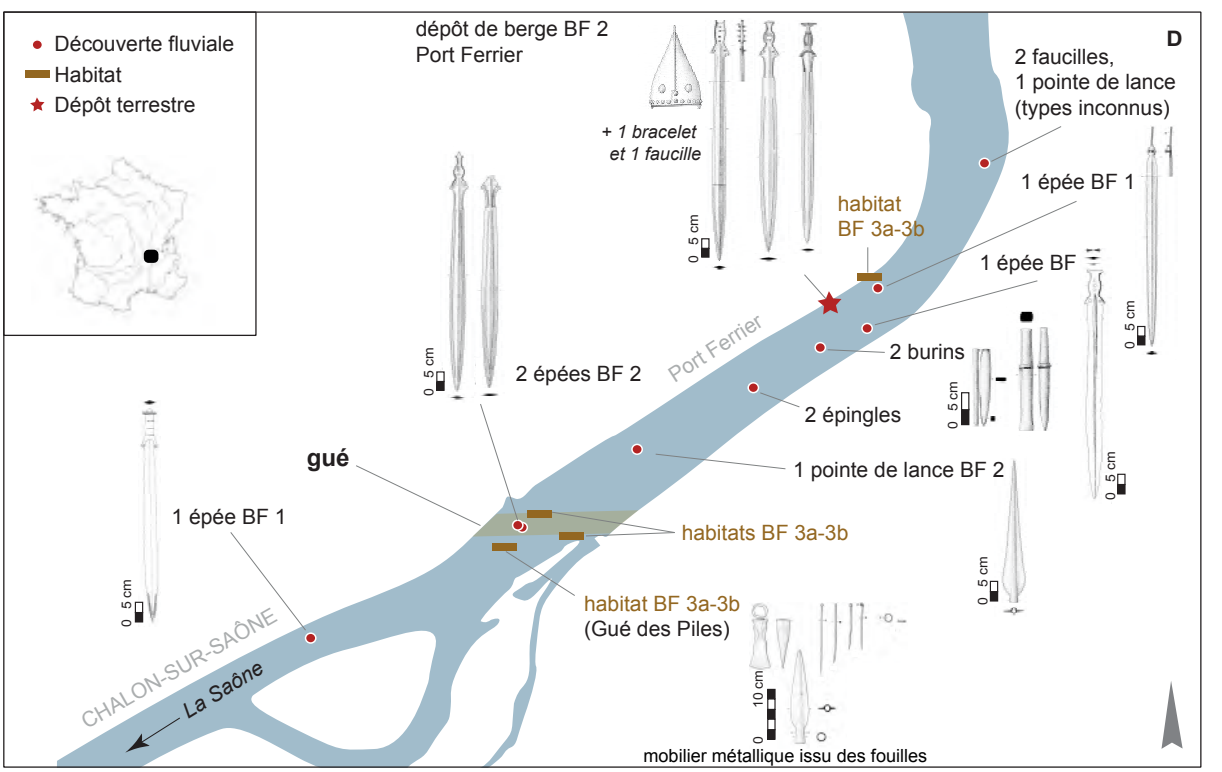


Fig. 130 : Exemples de relations spatiales sur des micro-territoires entre découvertes fluviales, dépôts terrestres et habitat : A. Région nantaise au BF 3 ; B. Château-Larcher, le Camp Allaric (Vienne) au BF 3 ; C. Amboise (Indre-et-Loire) et environs au BF ; D. Chalon-sur-Saône (Saône-et-Loire) autour du Gué des Piles (DAO M. Mélin).





feu et l'exceptionnelle conservation des objets du quotidien retrouvés *in situ* dans les maisons détruites (Knight *et al.* 2019). Ceux-ci comprennent des bronzes, dont des armes (épée, pointes de lance), de tels objets pouvant donc être retrouvés au sein des habitats dans certaines conditions particulières d'abandon. À proximité cependant, les sites de Flag Fen et Bradley Fen prouvent l'existence d'abandons volontaires de bronzes dans des zones en eau loin de l'habitat, parfois en limite des secteurs habités et cultivés, à Bradley Fen sous la forme de dépôts d'armes isolées ou groupées (Knight, Brudenell 2020). Ces deux types de dépôts se côtoient également dans les marais de Brière, paysages quelque peu similaires, au nord de l'estuaire de la Loire.
L'environnement naturel et anthropique tient un rôle de premier plan dans la pratique des dépôts (Fontijn 2022). Quels que soient leur milieu d'abandon (terre ferme, en eau constamment ou de manière saisonnière, en limite terre/eau), leur forme (isolés, groupés) ou leur composition, ils semblent pouvoir participer à un même objectif de marquage et d'appropriation du territoire par les sociétés de l'âge du Bronze.

Conclusion

Les découvertes en milieux humides représentent une source documentaire à part entière qui complète les données issues des habitats et du domaine funéraire ; elles se placent aussi en miroir de celles livrées par les dépôts terrestres. D'un point de vue spatial notamment, elles peuvent également rendre compte de l'organisation des territoires entre espaces habités et cultivés, secteurs dévolus aux morts ou lieux consacrés. La rareté des données contextuelles associées à ces trouvailles et les difficultés d'interprétation qui en découlent rendent nécessaire de pousser les investigations sur ces milieux.
L'originalité de la présence de ces lots d'objets métalliques dans les eaux continue d'interroger. Certaines réalisations parmi les plus prestigieuses de l'art du bronzier proviennent de ces milieux : éléments de chars, cuirasses, casques, armes variées ; elles attestent de la place éminente de ces contextes dans les mythes et croyances de ces populations.

Les dotations funéraires au Campaniforme et au Bronze ancien en France : la place du cuivre et du bronze

Clément Nicolas, Olivier Lemercier

Le millénaire que couvrent le Campaniforme et l'âge du Bronze ancien (-2500 à -1600) est marqué par le développement de la sépulture individuelle, permettant d'associer le mobilier funéraire au défunt. Cependant, plusieurs traditions funéraires ont partiellement coexisté en proportions variables : l'inhumation ou la crémation, qu'elles soient déposées dans des architectures spécifiquement conçues – en fosses, dans des coffres en pierre, recouverts ou non d'un monument tumulaire –, dans d'anciennes sépultures mégalithiques du Néolithique ou encore, au sud de la Loire, dans des grottes. La diversité de ces contextes et leurs conservations inégales selon les régions influent sur la perception des dotations funéraires et des modalités d'usage du bronze au cours de cette période. Ainsi, les tumulus de Bretagne ou les dolmens néolithiques, largement conservés en élévation, ont fait l'objet d'explorations nom-

breuses dès le XIXe siècle. À l'inverse, les sépultures en fosse ou l'arasement ancien des monuments funéraires, sans compter les pratiques qui n'ont laissé aucune trace au sol, ont longtemps invisibilisé certains rites funéraires, biaisant la compréhension des sociétés qui les ont pratiqués. Seuls les aléas des découvertes et le développement de l'archéologie préventive depuis une trentaine d'années permettent peu à peu de combler les lacunes et de rééquilibrer un corpus disproportionné.

Des tombes genrées au Campaniforme (-2500 à -2150)

Le Campaniforme est un phénomène d'ampleur européenne, qui s'est diffusé sur le continent en quelques générations vers le milieu du IIIe millénaire, en impactant plus ou moins fortement les cultures locales, les transformant ou les remplaçant souvent. Pratiquant la sépulture individuelle en Europe centrale et dans les îles Britanniques, le Campaniforme va perpétuer certains rites locaux sur les rives de l'Atlantique et de la Méditerranée, notamment l'usage des sépultures mégalithiques du Néolithique (400 ex.) et des grottes (100 ex.), pour la plupart des sépultures collectives, explorées anciennement et/ou situées sur des sols acides, ce qui ne permet pas, à de rares exceptions près, d'associer les viatiques à des individus en particulier. Cependant, il existe en France un corpus croissant de sépultures individuelles (*c.* 130), permettant de mieux percevoir les identités funéraires (Salanova, Tchérémissinoff 2011).

Dans les sépultures individuelles, l'objet le plus fréquent – qui donne d'ailleurs son nom à cette culture – est le gobelet campaniforme, en forme de cloche. Ensuite viennent l'équipement d'archer (pointes de flèche en silex, brassard en pierre polie, auxquels on peut ajouter polissoir à rainure et pendentif arciforme), l'outillage en silex, notamment des briquets parfois associés à des nodules de pyrite ou de marcassite, les parures en matières dures animales (os, bois de cerf, coquillage), en or, en ambre ou en pierre. Plus rares sont l'outillage en os (poinçons) ou les objets en alliage cuivreux. Moins d'une centaine d'objets en cuivre sont connus dans les tombes, essentiellement représentés par les armes – témoignant d'une tradition atlantique et, plus largement, occidentale – et quelques éléments de parure (perles tubulaires, anneau spiralé). Seules les alènes, simples ou bipointes, peuvent être assimilées à des outils. La majorité des poignards campaniformes connus en France proviennent de contextes funéraires, suggérant une forte individualisation de ces armes ; d'ailleurs certaines d'entre elles apparaissent particulièrement usées (Labaune 2016). En revanche, les pointes de Palmela se trouvent plus fréquemment en dehors des tombes que dans celles-ci ; cela est encore plus vrai pour les haches plates ou les hallebardes.

Près de 80 squelettes associés à du mobilier peuvent être rattachés à la période campaniforme en France. Le positionnement des individus sur le flanc gauche (masculin) ou sur le flanc droit (féminin) rappelle des différenciations de sexe et de genre, bien attestées en Europe centrale. Toutefois, l'existence d'individus sur le dos ou assis, ainsi que des orientations assez diverses attestent une variabilité régionale (Salanova, Tchérémissinoff 2011). Les individus déposés sur le flanc droit sont plus fréquemment associés à des éléments de parure. Surtout, les parures les plus marquantes s'avèrent féminines, à l'instar des pendeloques, des boutons à perforation en V et d'une petite tôle d'or mise au jour dans la tombe d'une femme de 30-35 ans à Cairon (Normandie ; fig. 131, A). Les individus inhumés sur le flanc gauche sont pour moitié accompagnés de mobilier d'archerie, comme à Sierentz (Haut-Rhin ; fig. 131, B). Parmi les cinq inhumations associées à des poignards, quatre étaient celles d'hommes adultes (dont trois sur le flanc gauche ; fig. 132, A) et la cinquième, celle d'une femme couchée sur le

flanc droit. L'outillage paraît moins genré : alènes en cuivre, outils en silex et en os apparaissent presque équitablement dans les tombes, même si les briquets en silex s'avèrent plutôt masculins (fig. 131, B). Ainsi, la différenciation genrée observée dans le positionnement des corps semble bien se refléter entre des sépultures armées (poignard en cuivre, équipement d'archer) et des tombes à parures. Toutefois, cette opposition n'est pas toujours aussi stricte et peut admettre une certaine fluidité (Turek 2013). Enfin, il existe aussi un nombre non négligeable de sépultures individuelles sans artefact, rattachables au Campaniforme par la proximité de tombes disposant de viatiques, les datations ^{14}C ou les pratiques funéraires.

Une vingtaine de sépultures d'enfants (< 11 ans) sont connues, parfois accompagnant des adultes. Les sujets immatures peuvent être déposés sur le flanc gauche ou droit à la manière des adultes, mais ne livrent généralement qu'un ou deux gobelets, voire aucun mobilier, en tout cas pas d'artefacts qui viendraient souligner leur genre. La seule réelle exception est la sépulture en grotte de Montagnac-Montpezat, où un nouveau-né (2 à 3 semaines) était inhumé sur le flanc droit avec une écuelle, un bol et un fragment d'une grande coupe, deux lames en silex, une petite hache en roche verte, deux dentales, un pendentif arciforme en test de pétoncle et une défense de sanglier (fig. 132, B). En revanche, le traitement des quelques sujets adolescents (11-17 ans) ne semble pas différer de celui des adultes. Les parures en or montrent une assez grande diversité (appliques rectangulaires ou discoïdes, perles tubulaires ou spiralées, agrafes, bandeaux, colliers, etc.). Elles témoignent pour la plupart d'une tradition atlantique et trouvent pour certains types (appliques rectangulaires, agrafes) des équivalents en Europe centrale, tant en or qu'en argent. En France, ces ornements proviennent en très grande majorité de sépultures mégalithiques de la frange littorale sud-armoricaine et, dans une moindre mesure, du pourtour méditerranéen. La présence de tels objets en or dans les sépultures mégalithiques montre que ces antiques tombeaux pouvaient être associés à un certain prestige. On rencontre ces parures en or également dans quelques sépultures individuelles, comme dans le coffre à dalles de Kerouaren à Plouhinec (Morbihan), contenant également gobelet, brassard et pendeloque en schiste (fig. 132, C).

Malgré l'hétérogénéité des contextes et leur dispersion sur le territoire métropolitain, les viatiques campaniformes laissent entrevoir des faits sociaux, assez généralisés. La différenciation la plus fortement perceptible, marquée dès la plus tendre enfance, est celle du genre, signalé par la position du corps – sur flanc gauche ou droit – et souligné par les dotations funéraires. Cette règle admet des transgressions entre le sexe et le genre, entre la position funéraire et la dotation, mais elle peut aussi être atténuée (*quid* des individus disposés sur le dos ou assis ?). Cette différenciation n'implique pas nécessairement une inégalité des genres ou des sexes. En revanche, on observe une importante variabilité dans les dotations à l'intérieur des genres : des tombes féminines ou masculines peuvent être très bien dotées, tout comme elles peuvent apparaître sans viatique. Il y a là des inégalités, qui peuvent être interprétées en termes de richesse et de prestige. En ce III^{e} millénaire av. n.è., tout le monde n'est pas enterré avec du cuivre, de l'or ou de l'ambre. Force est de constater que le cuivre est majoritairement accaparé par les sépultures masculines armées. Dans le domaine funéraire, l'inégalité sociale ne s'exprime pas par la prééminence d'un genre sur un autre, mais plutôt à travers la primauté de certaines sépultures armées bien dotées sur le reste de la société. Ce prestige peut être héréditaire, en témoigne la sépulture de nourrisson de Montagnac-Montpezat, mais le faible nombre de sépultures d'enfants bien dotées suggère que ce prestige social était également acquis. Bien qu'il existe des

▸ *Fig. 131 : Dotations campaniformes genrées : A. Parures en matières dures animales et en tôle d'or de la tombe de Cairon (Calvados) (D. Giazzon, Inrap) ; B. Gobelets campaniformes, marcassite et briquet en silex, pendeloque arciforme en os, pointes de flèche en silex et polissoir à rainure en grès de la tombe 69 de Sierentz (Haut-Rhin) (L. Vergnaud, Inrap).*

▾ *Fig. 132 : Dotations campaniformes différenciées : A. Gobelets, poignard en cuivre et parure en os de la sépulture de la Fare, Forcalquier (Alpes-de-Haute-Provence) ; B. Écuelle, bol, lames en silex, petite hache en roche verte, dentale, pendentif arciforme en test de pétoncle et défense de sanglier de la sépulture de nouveau-né de la grotte Murée, Montagnac-Montpezat (Alpes-de-Haute-Provence) ; C. Gobelet campaniforme, brassard d'archer en schiste et parures en or du coffre mégalithique de Kerouaren à Plouhinec (Morbihan) (A et B : JMDAgruma/musée de Préhistoire des gorges du Verdon de Quinson ; C : Musée d'Archéologie nationale/Baptiste Simon).*

tombes plus riches que d'autres, on n'observe pas de segmentation nette entre des dépôts faiblement dotés et d'autres plus fournis, ni de différences majeures dans la monumentalité des sépultures. De ces faits, les sociétés campaniformes paraissent faiblement hiérarchisées, mais soumises à une forte compétition sociale, perceptible au travers de l'accumulation de biens socialement valorisés.

Tombes hiérarchisées et modestie funéraire au Bronze ancien (*c.* -2150 à -1600)

Les pratiques funéraires campaniformes vont dans une certaine mesure être perpétuées par les différentes cultures qui s'affirment à l'âge du Bronze ancien, accentuant certains traits, en atténuant d'autres ou les gommant totalement selon des modalités variables selon les régions. Les deux faits marquants sont d'une part une forte hiérarchie accompagnée d'une monumentalité exacerbée, que l'on rencontre notamment dans le Nord-Ouest de la France, et inversement des secteurs où les dépôts funéraires (en matières non périssables) deviennent inexistants.

La façade atlantique

La Bretagne occidentale, où s'épanouit la Culture des tumulus armoricains, est la région où les tombes sous tumulus du Bronze ancien ont été les premières reconnues, dès le milieu du XIX^e^ siècle. Dans la trentaine de tombes d'élite bretonnes, la référence à la symbolique de l'archer campaniforme est patente et exprimée désormais de façon luxueuse : pointes de flèche aux ailerons démesurés en silex, brassards en matériaux précieux (ambre, or, jais), poignards décorés de clous d'or, ainsi que de rares gobelets en argent (fig. 133, A). Ces tombes recèlent généralement plusieurs poignards (jusqu'à dix), la quasi-totalité des haches découvertes en contexte funéraire, mais aussi des épingles en bronze ou en argent (Nicolas 2016). Les compositions métalliques des objets témoignent du passage progressif du cuivre arsénié au bronze à l'étain. Ces sépultures sont sans nul doute celles de l'élite dirigeante – « les princes d'Armorique » –, légitimant leur pouvoir par une idéologie se référant aux ancêtres campaniformes, le luxe et le contrôle des réseaux de circulation terrestres et maritimes. Les poignards de type armoricain se trouvent jusque dans un grand quart nord-ouest de la France et dans le Sud de l'Angleterre, où s'épanouit une société élitaire similaire (culture du Wessex). Au-delà des sépultures d'élites, les centaines de dépôts funéraires recensés en Bretagne laissent paraître une segmentation nette et une distribution pyramidale avec un nombre limité de tombes à poignard (avec ou sans vase), un effectif plus grand comprenant des sépultures à céramique et la majorité des sépultures qui ne contient aucun viatique. Les parures restent rares et sont en grande partie exotiques – perles en faïence ou en ambre – et proviennent vraisemblablement de Grande-Bretagne (fig. 133, B). En somme, la société ouest-armoricaine du Bronze ancien apparaît comme fortement hié-

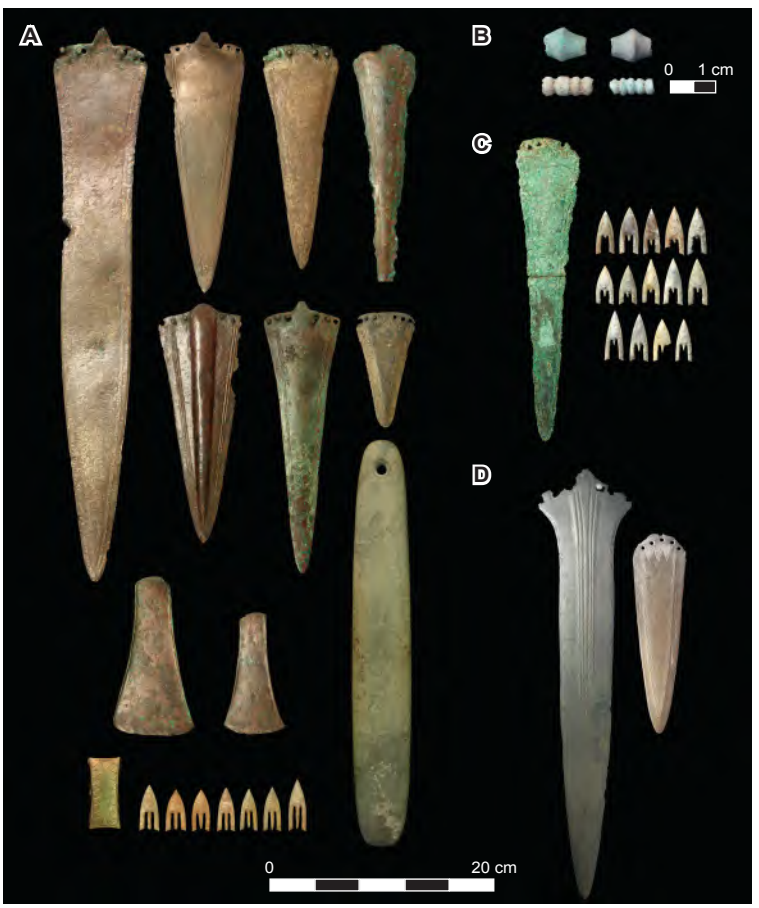


Fig. 133 : Mobilier funéraire du Bronze ancien atlantique : A. Poignards, haches en alliage cuivreux, brassard en tôle d'or, pointes de flèche en silex et « aiguisoir » en schiste du tumulus de la Motta, Lannion, Côtes-d'Armor ; B. Perles en faïence de la tombe de Mez Nabat, Plouhinec (Finistère) ; C. Poignard en bronze et pointes de flèche en silex de la tombe de Giberville (Calvados) ; D. Long poignard à rivet en argent et poignard de Cissac (Gironde) (clichés C. Nicolas, CNRS).

rarchisée, divisée en plusieurs classes sociales, dans lesquelles les différences de genre semblent s'effacer – ou du moins l'importance des parures y apparaît bien amoindrie. Cependant, dès la fin de l'âge du Bronze ancien (-1750 à -1600), les viatiques élitaires disparaissent et les tombes à poignards deviennent plus rares, laissant suggérer des changements dans l'organisation sociale ou du moins dans les pratiques funéraires.

Ce phénomène élitaire se rencontre également en Basse-Normandie avec le même tempo et, plus particulièrement dans les tumulus de la presqu'île du Cotentin et de la plaine de Caen, où ils sont délimités par des fossés circulaires. On y trouve de nouveau des sépultures à pointes de flèche, poignard et parure en ambre, comme à Giberville (fig. 133, C). Les quelque trois cents sépultures fouillées en périphérie de Caen donnent à voir une hiérarchie similaire à celle observée en Bretagne occidentale, à la différence que la céramique est absente des registres funéraires, mais quelques éléments en silex ou en matières dures d'origine animale peuvent être signalés. Ainsi, seules des tombes à poignard semblent former un échelon intermédiaire entre les sépultures d'élites et les tombes sans dotation.

En Haute-Normandie, en Île-de-France et, plus particulièrement, dans les Hauts-de-France, on retrouve la tradition des enclos circulaires, qui peuvent atteindre plusieurs dizaines de mètres de diamètre. Malgré cette monumentalité, les dotations funéraires y sont rares, exception faite des urnes cinéraires dans le Nord de la France. Il existe quelques sépultures à poignard, toujours en un seul exemplaire, et qui témoignent de relations avec les sphères armoricaines ou britanniques. Quelques parures en os ou en ambre, ainsi que de rares pointes de flèches en silex, voire en bronze, peuvent être signalées, ainsi qu'un couple de polissoir à rainures et un poinçon en os (Corona, Van den Bossche 2019).

De l'est de la Bretagne aux Pyrénées, il existe pareillement une tradition de tumulus, bien souvent délimités par des enclos circulaires, mais aussi des sépultures en grottes et des réutilisations de dolmens (Boulestin, Gomez de Soto 2005). Les fouilles de tombes du Bronze ancien restent peu nombreuses, mais font écho à ce qui se passe sur les rives de la Manche. Les sépultures sont généralement sans mobilier, mais quelques-unes contiennent des objets métalliques, comme la tombe à poignard de Domloup. Dans le Centre-Ouest les dépôts funéraires d'objets métalliques sont encore inconnus, mais on connaît des parures en matières dures d'origine animale : anneaux en os à Cram-Chaban, perles en test coquillier et en calcaire à Luxé (Charente ; voir Mougne *et al.*, p. 149). En Aquitaine, dans les communes voisines de Saint-André-et-Appelles et Les Lèves-et-Thoumeyragues, trois coffres à dalles ont livré chacun une hache plate ou à légers rebords. À Singleyrac (Dordogne) une inhumation bien plus exceptionnelle était accompagnée d'une hache à légers rebords, d'un poignard à manche métallique, qui évoque les productions rhodaniennes, d'une douzaine de spirales en or et d'un fragment de poterie. Dans le Médoc à Cissac on peut mentionner la découverte d'un grand poignard et d'une lame plus petite en cuivre arsénié superposée, découverts entre deux pierres, bien que rien ne permette d'affirmer qu'il s'agisse d'une sépulture (fig. 133, D). Enfin, dans les Pyrénées-Atlantiques on peut mentionner un fragment de poignard et une alène, tous deux en bronze, provenant des dolmens I et II d'Ithé.

Le monde nord-alpin

Pour le début de l'âge du Bronze ancien en Alsace, le corpus de sépultures reste limité, un quart d'entre elles livrent des éléments de parure, qui comprennent des V-boutons, des anneaux discoïdes, des perles en matières dures d'origine animale (os, bois de cerf, test coquillier), des perles segmentées en faïence et quelques

éléments en alliage cuivreux (plaque rectangulaire aux extrémités enroulées, perle tubulaire en tôle, spirale) (Lefranc *et al.* 2021). En forêt de Haguenau, le tumulus 12 de Donauberg à Soufflenheim contenait au centre une inhumation parée d'un torque, d'une épingle à tête en palette à ganse, d'une spirale portée en bracelet et d'un poignard court triangulaire de type « armoricain » (Schaeffer 1926 ; fig. 134, A). L'ensemble du mobilier correspond à ce que l'on peut trouver bien en amont du Rhin dans la nécropole de Singen (Allemagne). Par la suite, le mobilier métallique paraît plus abondant, mais reste concentré dans quelques sépultures, comme semblent le suggérer les nécropoles de tombes en fosse d'Illzach (10) et de Riedisheim (8). Dans chacune, une seule tombe était pourvue de parures métalliques : épingles tréflées ou à tête aplatie et boucle au sommet, spirales en cuivre ou en argent. À Eguisheim, une tombe en coffre contenait plus exceptionnellement un torque, une épingle à tête aplatie et boucle au sommet, un poignard, une armature losangique en silex, une coquille « marine » et deux céramiques. Ces parures attestent de relations avec la culture du Rhône, plus au sud. À Obernai, deux sépultures ont livré, pour l'une, deux parures en tôle (plaque et perle) et, pour l'autre, une épingle à ganse qui renvoie à la sphère únětицienne. Récemment, les fouilles menées à Ensisheim-Réguisheim ont permis de mettre au jour plusieurs groupes funéraires (55 tombes au total), où les parures distinguent, là encore, une frange de la population (fouilles Muriel Roth-Zehner). Parmi les épingles, on peut noter dans la tombe d'un jeune immature (4-7 ans) la présence d'un exemplaire à bélière orné de chevrons, qui atteste également de relations à longue distance avec la culture d'Únětice (fig. 135, B). Dans la continuité des pratiques campaniformes, les sépultures du Bronze ancien montrent une bipolarisation genrée des inhumations – flanc gauche (masculin), flanc droit (féminin) – mais avec des orientations désormais est-ouest dans la seconde moitié du Bronze ancien. À cette période, les parures métalliques, soit la majorité de la masse métallique mise au jour dans les tombes, apparaissent dans des tombes tant masculines que féminines, mais les plus riches apparaissent parmi les secondes. En Lorraine, les sépultures montrent une évolution similaire des positions funéraires à celle observée en Alsace, mais se caractérisent par une quasi-absence de mobilier (Jeunesse, Denaire dir. 2009). Seule une épingle à tête aplatie et boucle au sommet peut être signalée dans le dolmen du Bois du Comtot à Séraumont. En Franche-Comté, la possible sépulture en grotte de Mancenans-Lizerne comprend des parures en os (anneaux discoïdes, perles segmentées, boutons à perforation en V), et une pointe de flèche en silex, qui s'inscrivent dans une tradition campaniforme, mais datent du début du Bronze ancien. Dans le Jura, on connaît également des tombes en fosse sans mobilier, comme à Damparis. Toutefois, le département est mieux connu pour les sépultures sous tumulus de la région salinoise, qui ont livré, entre autres, une dizaine d'épingles en alliage cuivreux de différents types (tréflées, cruciformes, à tête aplatie et boucle au sommet), attribuables au Bronze ancien : dans le tumulus 13 du bois de Parançot, deux inhumations ont livré, l'une, une épingle à tête losangique et un poignard court et l'autre, une épingle tréflée et une alène ; plus exceptionnellement, le tumulus 7 de la forêt des Moidons contenait une inhumation parée d'une épingle cruciforme, de quatre perles tubulaires faites d'un fil de bronze enroulé et de six parures en ambre (quatre perles, un bouton à perforation en V, une perle d'espacement), auxquelles s'ajoutent des éclats de silex et des fragments d'ocre (Piningre, Ganard 2004 ; fig. 134, B à D). Enfin pour la fin du Bronze ancien ou début du Bronze moyen, on peut mentionner le contenu très similaire des deux tumulus de Charcier et de La Chapelle-sur-Furieuse : poignard à lame cannelée, une ou deux épingles à tête massue perforée, une hache à rebords parallèles en

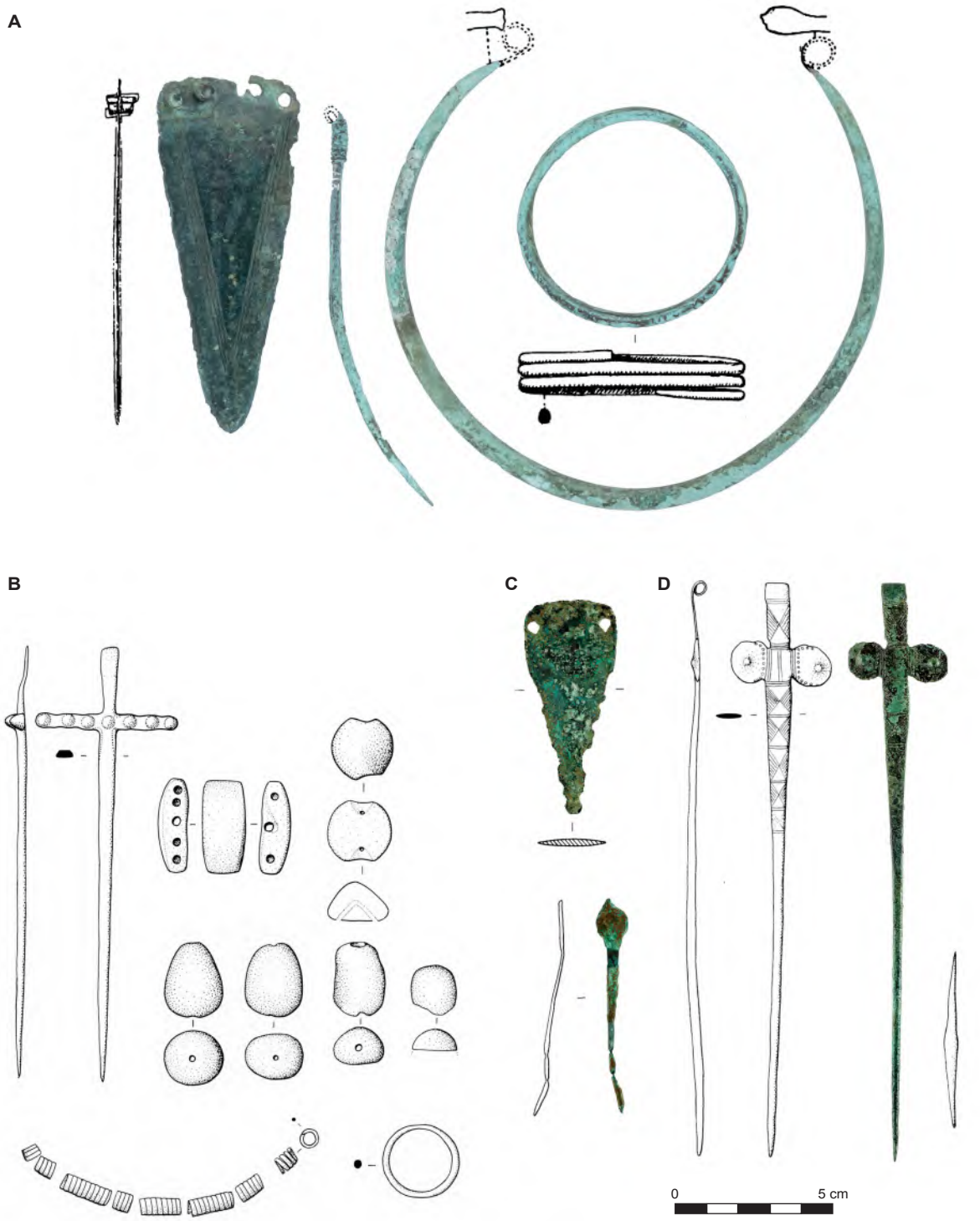


Fig. 134 : Mobilier funéraire du Bronze ancien dans l'Est de la France : A. Anneau spiralé, épingle à tête en palette à ganse, torque et poignard en bronze du tumulus 12 de Donauberg à Soufflenheim (Bas-Rhin) ; B. Épingle cruciforme, perles tubulaires spiralées, anneau en bronze et parures en ambre du tumulus 7 de la forêt des Moidons, Chilly-sur-Salins (Jura) ; C-D. Poignard et épingle à tête losangique en bronze de la sépulture a et épingle tréflée et alène en bronze de la sépulture b, tumulus 13 du bois du Parançot, Mesnay (Jura) (A : dessins d'après Schaeffer 1926 et photos F. Claria/Musée historique de Haguenau ; C-E : dessins d'après Piningre, Darnas 2004, photos Musée d'Archéologie nationale/Valorie Gô).

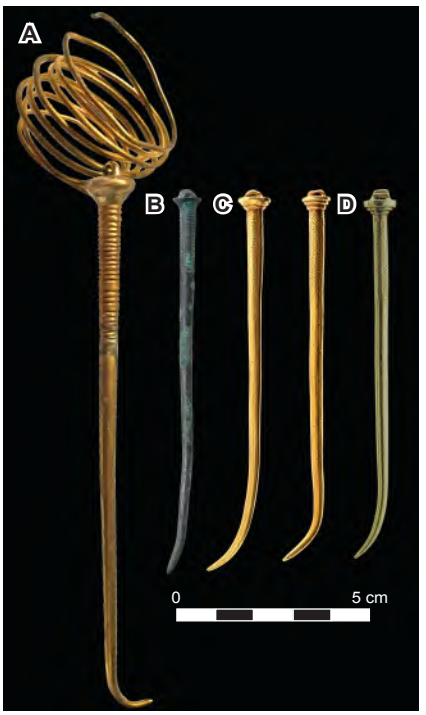


Fig. 135 : Épingles à tête en bélière en or et en bronze de l'Est de la France et d'Allemagne centrale : A. Ladoix-Serrigny, Côte-d'Or, France ; B. Sépulture en fosse d'un immature (4-7 ans) à Ensisheim-Réguisheim, Haut-Rhin, France ; C. Tumulus de Leubingen, Sömmerda, Thuringe, Allemagne ; D. Tumulus de Helmsdorf, Gerbstedt, Saxe-Anhalt, Allemagne (A : Musées de Beaune ; B : F. Schneikert/Archéologie Alsace ; C-D : clichés Juraj Lipták, Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt).

alliage cuivreux et une spirale en or. Ces ensembles mobiliers sont rattachés à la culture du Rhône et montrent des liens étroits avec la Suisse occidentale et, plus largement, l'Europe centrale.

Les quelques sépultures mises au jour en Bourgogne semblent marquer la limite occidentale de ce monde nord-alpin. Pour le début de la période, on peut mentionner la sépulture des Bourroches à Dijon qui contenait une épingle à tête aplatie et boucle au sommet en alliage cuivreux, cinq anneaux en os, deux boutons à perforation en V en os, six perles (dont deux en os et deux en fossile de crinoïdes) et deux coquillages perforés (*Pectunculus*). Parmi les quatre sépultures de Verzé, la tombe 4 contenait trois vases à anse, une pointe de flèche en silex, un bouton à perforation en V et des éléments de parure en coquillage ; tandis que la tombe 5 a livré trois jarres à profil galbé et un poignard en cuivre (Ducreux, Lenda 2012). Enfin l'épingle à bélière à décor cannelé (14 cm) avec sa spirale en or de Ladoix-Serrigny, qui proviendrait d'une inhumation, n'est pas sans rappeler celles que l'on trouve communément en bronze dans la culture d'Únětice, en Suisse ou plus exceptionnellement en Alsace (fig. 135, A et B). Six d'entre elles sont en or, mais seulement trois proviennent de contextes assurés et non des moindres : les tumulus « princiers » de Leubingen et de Helmsdorf en Allemagne centrale (Knoll, Meller 2016). Bien que morphologiquement proches (tête en bélière, pointe recourbée), elles s'en distinguent par leur décor de chevrons incisés (spécificité de l'aire únětienne), leur tête à trois degrés et leurs dimensions (*c.* 10 cm ; fig. 135, C et D).

Le Sud-Est de la France

Les sépultures épicampaniformes ou du tout début du Bronze ancien (-2150 à -1950) sont représentées seulement par 33 sites, mais présentent en même temps une remarquable diversité. Dans un large Sud-Est de la France, l'usage de la sépulture collective, principalement en cavité, demeure très important. Une petite vingtaine de sépultures en cavité est ainsi dénombrée, sachant qu'un certain nombre de céramiques barbelées découvertes en grotte peuvent correspondre probablement à des sépultures démantelées non répertoriées comme telles. Ce type de mobilier apparaît aussi dans cinq monuments mégalithiques de type néolithique final. Il reste donc quelques sites à sépultures individuelles en fosse, ciste ou coffre, rarement regroupées en nécropole.

Phénomène qui semble général : les dotations funéraires se réduisent drastiquement par rapport aux dépôts campaniformes antérieurs. Si le mobilier peut parfois être abondant et diversifié dans les dépôts collectifs, en grotte et dans une moindre mesure dans les mégalithes, leur attribution réelle à un individu, voire à l'usage funéraire du lieu n'est pas toujours avérée dans des contextes souvent complexes. La plupart des sépultures individuelles, à l'inverse, ne livre aucun élément déposé comme dans les nécropoles des Juilléras et de Rec de Ligno, à une exception près. Il existe cependant quelques cas différents. Tout d'abord, la céramique, rare, est connue dans une sépulture multiple de Chazal (Pont-du-Château) et souvent à l'état fragmentaire dans quelques sépultures collectives en monuments ou en cavités comme à l'aven de Gage (Allauch) ou à la grotte Coutelier (Grillon) par exemple. Un phénomène qui semble apparaître est une dotation plus importante pour les sépultures en coffre aussi bien en contexte épicampaniforme que Bronze ancien. Sous réserve d'expertise anthropologique, ces dotations pourraient concerner surtout des individus mâles adultes, prolongeant ainsi le caractère genré des sépultures campaniformes. Dans la petite nécropole de Rec de Ligno, c'est la sépulture en coffre qui livre l'unique objet découvert, petit et en os, alors que sur celle de la Céreirède, l'unique sépulture en coffre (associée à trois sépultures en fosse) aurait livré un pichet monoansé et une alène losangique en alliage cuivreux. Le coffre du Colombel a livré un poignard

en cuivre, un brassard d'archer et une alène métallique ; celui de Pech Laurier, une alène métallique, des parures et celui des Gouberts, une armature à pédoncule et ailerons en silex, une épingle en bronze, à tête probablement en palette.
Au Bronze A2 (-1950 à -1600) les sépultures collectives en monuments mégalithiques réutilisés et en cavités naturelles et sans doute artificielles persistent, alors que les sépultures individuelles sont diversifiées dans de nombreuses régions du Sud-Est : en fosse, en fosse silo (Sendra *et al.* 2016), en coffre (Hasler *et al.* 1998) mais aussi en jarre (pour des individus très jeunes ; Tchérémissinoff *et al.* 2010). De véritables nécropoles se développent en Auvergne sur la base de sépultures ou de petits regroupements antérieurs à Chantemerle à Gerzat (72 tombes ; Lisfranc, Vital 2017) et au Petit Beaulieu à Clermont-Ferrand, avec plus d'une cinquantaine de tombes réunies en nécropole aux abords de l'habitat qui a livré une vingtaine de sépultures en fosse (Thirault *et al.* 2016). La nécropole de Chantemerle, fondée dès le début du Bronze ancien (*c.* -2120 à -2030), connaît son apogée au Bronze ancien 2 (*c.* -2030 à -1750) avec la construction de sept enclos funéraires à sépulture centrale masculine, six circulaires (7-14 m de diamètre) et un ovalaire (12 m de longueur), disposés selon un axe ouest-est. La plupart des autres sépultures se répartissent entre ces monuments funéraires, les dernières étant aménagées au début du Bronze moyen (*c.* -1600 à -1500). Les dotations funéraires réellement bien calées chronologiquement sont globalement assez rares. Dans les sépultures collectives encore utilisées les objets sont découverts dans des contextes souvent bouleversés. La plupart de ces dépôts collectifs fouillés anciennement ont été attribués à un Chalcolithique – Bronze ancien, livrant des éléments souvent ubiquistes (éclats de silex, petits éléments de parure), mais aussi parfois des céramiques et quelques éléments métalliques probablement attribuables au Bronze ancien, comme des épingles. De nombreux monuments mégalithiques en Languedoc livrent des alènes losangiques qui pourraient être liées à des dépôts funéraires du Bronze ancien avancé. Dans les sépultures individuelles, les dotations funéraires sont souvent absentes à Conségala, Bénazet (Molandier), Cépie (Limoux), Château-Blanc (Ventabren). Une sépulture du Lébous (Saint-Mathieu-de-Tréviers) aurait livré un poignard et une épingle à tête globuleuse perforée. Un dépôt de céramiques est mentionné pour Mitra III (Garons), alors que même les grandes nécropoles et les monuments les plus importants ne livrent que très peu de mobilier. Au Petit Beaulieu, le mobilier funéraire est très rare : un individu présente un poignard et une épingle en alliage cuivreux (fig. 136), un autre un poignard, et un troisième propose une douzaine de petites perles autour de la tête et une alène. Enfin, quatre dépôts funéraires sont accompagnés d'un récipient en céramique. À Chantemerle, de même, on note une tombe avec un vase et une épingle en bronze à tête en rame, une autre avec un gobelet, deux présentant une lame de poignard et quatre des alènes losangiques. Il est précisé pour ce site que la dernière phase est marquée par une disparition des dotations funéraires, en particulier de la céramique.

Fig. 136 : La sépulture 2016B du Petit Beaulieu à Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme) ; voir le détail p. 280 (É . Thirault, Paléotime)

Synthèse

Avec le passage à l'âge du Bronze ancien, on observe une raréfaction généralisée du mobilier funéraire. Les viatiques campaniformes – et notamment les gobelets – sont peu à peu délaissés au profit des objets en métal. Ces derniers se trouvent concentrés dans un nombre restreint de sépultures, parfois en compagnie d'objets de luxe ou exotiques. Ces faits suggèrent une plus forte hiérarchie sociale au Bronze ancien, qui prend des formes extrêmes dans le Nord-Ouest de la France. Celle-ci s'exprime en Armorique notamment par des tumulus monumentaux et des dotations « princières », si ce n'est royales, qui ne trouvent d'équivalents en Europe occidentale que dans le Sud de l'Angleterre (culture du Wessex), en Europe centrale (culture d'Únětice) et,

dans une certaine mesure, dans le Sud-Est de l'Espagne, tumulus mis à part (culture d'El Argar). En dehors des occidents breton et normand, seuls quelques secteurs en France livrent des corpus notables d'objets en bronze et il est tentant de lier cette différenciation sociale à la position de carrefour de ces régions ou à leurs ressources naturelles. On peut penser aux terres fertiles du nord de la Bretagne, des plaines de Caen, d'Alsace ou de la Limagne en Auvergne ; à l'exploitation du sel sur les rives de la Manche ou dans la région salinoise (voir Marcigny et Weller, p. 154) ; ou encore à l'étain et l'or armoricains. En revanche, des régions riches en cuivre (Pyrénées, Grands Causses, Alpes) paraissent complètement étrangères à la monumentalité funéraire et aux accumulations d'objets en bronze dans les sépultures ; à moins qu'il ne s'agisse d'un biais de la documentation ? Les « complexes culturels » de l'âge du Bronze semblent en place dès la phase ancienne et, sans doute, dès le Campaniforme : avec une prédominance de grands poignards sur la façade atlantique, qui trouvent des échos outre-Manche, et une majorité de parures métalliques dans l'Est de la France, qui montrent des connexions fortes avec l'Europe centrale. Le passage à l'âge du Bronze moyen montre des trajectoires contrastées avec à l'est une perpétuation de dotations métalliques genrées dans les sépultures (voir Piningre *et al.*, p. 267) ; tandis qu'à l'ouest on observe une disparition des dépôts funéraires, en même temps que l'adoption progressive de la crémation en urne.

Le bronze dans les dotations funéraires du Bronze moyen au début du Bronze final, de la France orientale au Centre-Ouest (XVI^e^-XII^e^ s. av. n.è.)

Jean-François Piningre, José Gomez de Soto, Claude Mordant, Mafalda Roscio

Le Bronze moyen voit l'amplification de la production du bronze à l'étain ; le phénomène se perçoit bien au travers de l'abondance des outils, des armes, des parures.

Les dotations métalliques funéraires (bronze, plus rarement or) appartiennent à des équipements ou costumes personnels, aux côtés d'autres types de dépôts, os, perles en ambre ou en verre et surtout céramique, mais aussi de matières périssables plus difficiles à évaluer (vêtements, aménagements, objets divers et offrandes). Elles constituent les sources privilégiées pour la différenciation identitaire et chronologique des défunts lorsque les méthodes actuelles d'anthropologie et de datation absolue ne peuvent être pratiquées.

De façon classique, leurs compositions permettent de percevoir, avec toutes les réserves d'usage, la distinction de « costumes » masculins, féminins (plus rarement d'enfants) révélant une appartenance identitaire et un statut social en relation avec la « richesse/complexité » des articles. Cette constatation révèle l'absence générale de l'outillage (ou alors de petits instruments spécialisés comme les trébuchets et le matériel de pesée, pincettes, petits ciselets et poinçons) et dans le domaine de l'armement certaines pièces manquent systématiquement comme la lance ; la hache d'arme disparaîtra aussi dès le tout début du Bronze final. L'épée reste rare, voire absente aussi dans les sépultures masculines selon les périodes et régions alors que les modèles en usage sont connus en dépôts terrestres et aquatiques.

Les dotations métalliques des sépultures du Bronze moyen et final montrent dans leurs associations une importante variabilité chronologique et spatiale, entre la Rhénanie et la France du Centre-Ouest. Une partition nette s'observe entre une zone occidentale atlantique où les dotations funéraires sont absentes ou souvent minimalistes après le Bronze ancien et un espace oriental adossé au Rhin et au Jura où les panoplies funéraires sont bien dotées en objets, de bronze en particulier. On s'interrogera aussi sur les raisons des inégalités numériques de ces témoins funéraires, qu'ils aient été soumis ou non à l'érosion, à la protection d'un tertre, plus ou moins profondément enfouis ou exposés à des manipulations cultuelles anciennes, au pillage ou encore à une surabondance de recherches mal contrôlées ? La période du XVI^e^ au XII^e^ s. av. n.è. s'avère la plus propice au questionnement autour du bronze dans les panoplies funéraires car ensuite, la généralisation de la crémation poussée des corps au cours de l'étape moyenne du Bronze final neutralise quasiment la reconnaissance des dotations personnelles.
Sur ce point, deux grandes tendances s'opposent : la sépulture avec une défunte ou défunt « habillé » avec des dotations métalliques signifiantes du sexe, de la position sociale, parfois aussi de l'âge et, en opposition, l'absence totale ou une présence très discrète d'un viatique d'accompagnement.

Les dotations au Bronze moyen

En France orientale

L'Alsace bénéficie d'une documentation étoffée, initiée dès le XIX^e^ siècle par les fouilles des nécropoles tumulaires emblématiques de Haguenau avec plus de 200 ensembles à mobilier métallique et, plus au sud, celles d'Appenwihr, Riedwihr et d'autres tombes anciennement découvertes (Schaeffer 1926 ; Zumstein 1966 ; Bonnet *et al.* 1981), complétées par des découvertes récentes de l'archéologie préventive, diverses et encore incomplètement publiées (Bernolsheim-Mommenheim, Eckwersheim, Herrlisheim – Véber *et al.* 2017). Elles confortent la densité du fait funéraire dans cette vallée du Rhin supérieur et l'impact de la civilisation des tumulus d'Allemagne du Sud-Ouest qui se prolonge au nord-ouest par les nécropoles de Lorraine avec des dotations comparables, mais moins nombreuses et assez inégalement documentées (Azelot, Benney, Clayeures, Grosbliederstroff…) (Millotte 1965).
Malgré les imprécisions dues à l'ancienneté des fouilles et à l'absence de conservation des restes osseux le plus souvent dissous par l'acidité des sols qui rendent impossibles le décompte des sépultures sans mobilier et la détermination sexuée des défunts, les nécropoles de Haguenau fournissent un corpus de référence sur la composition du costume funéraire du Bronze moyen et du début du Bronze final. Sur les 202 sépultures utilisables et identifiables par leur mobilier métallique des principales nécropoles de Kirchlach, Kurzgeländ, Königsbrück, Weissensee-Oberfeld, seule la moitié des tombes (103) est dotée de mobilier métallique (Kœnig *et al.* 1989). La parure de métal et l'armement représentent les seuls éléments de distinction hommes/femmes et quelques enfants ou adolescents (19), peut-être féminins (?), reconnaissables au diamètre des parures annulaires dont ils sont dotés. Les costumes féminins (69) se distinguent aisément avec leurs bracelets de différents types, les jambières à enroulements caractéristiques, filiformes ou à jambart élargi décoré d'incisions, souvent portées par paires, de même que les épingles à habit identiques, quelquefois associées aux pendentifs en ambre (18) (Königsbrück 1/I – fig. 137, B), de perles spiralées en bronze. Leurs homologues masculins (26), aux articles moins nombreux, se signalent par la présence d'armement, une hache de combat ou/et un poignard seuls ou accompagnés d'une épingle

(Kurzgeländ 40/III – fig. 137, A). Ces dotations genrées ne constituent qu'une partie des ensembles issus de sépultures avec parure, souvent une épingle ou un bracelet, mais aussi avec quelques objets singuliers ou mixtes : crochet de ceinture (Donauberg 1/III, Fischereck 4), armatures de flèches (Kirchlach 33), association dans un même ensemble d'armement et de parures (Königsbrück 5/I et 12/I).

La variabilité de ces occurrences ne permet pas de distinguer quantitativement des assemblages standardisés. Sans atteindre des niveaux de richesse exceptionnels, quelques ensembles féminins se démarquent par des dotations plus fournies avec des parures en perles et plaquettes d'ambre (Königsbrück 1/I, 4/II, Deilesberg 5/II) ou un exceptionnel ornement pectoral (Oberfeld 53/VI), plus rarement avec de petits anneaux en or ; de même, les ensembles masculins s'identifient aisément avec la trilogie épingle-hache-poignard, déjà bien présente dans le Jura à la fin du Bronze ancien (Charcier, La Chapelle-sur-Furieuse), voire d'une épée (Schelmenhofstadt 2 et 3/II).

Cet éventail de dotations d'individus privilégiés semble réparti selon plusieurs niveaux de statuts/richesse, au moins trois ? Quelques sépultures juvéniles dotées comme les adultes de bracelets, épingles et jambières (Weissensee 42/III – fig. 137, C) pourraient suggérer une hérédité du rang alors que la plupart des autres ne contiennent qu'un ou deux bracelets courants. Quelques parures plus exceptionnelles, importées ou témoignant du déplacement d'individus, s'observent notamment à partir de l'examen des pendeloques de bronze utilisées dans de probables colliers pectoraux bien typés comme celui de la sépulture dite de la « femme étrangère » (Dachshübel 17/I ; Wels-Weyrauch 1989).

Des associations comparables, caractéristiques aussi de la Culture des tumulus sont cependant moins nombreuses dans les tumulus du Haut-Rhin d'Appenwihr V à VII (Bonnet *et al.* 1981), mais aussi au nord-ouest en Lorraine (Azelot, Benney, Clayeures ; Millotte 1965).

À l'ouest des Vosges et au-delà de la trouée de Belfort, les dotations proviennent de tumulus dispersés sur les plateaux du Jura (Chaux d'Arlier, Moidons, Orgelet, Cademène) et de Bourgogne (Magny-Lambert, Perrigny-lès-Dijon, Couchey). Leur petit nombre peut résulter d'arasements anciens, situation avérée dans la plaine des Laumes à Vénarey-les-Laumes (Mordant 2001), mais il permet aussi de mettre en doute l'existence de nécropoles étendues si on se réfère par exemple aux tumulus isolés ou par deux ou trois des plateaux du Jura.

Le mobilier funéraire métallique, en volume réduit (épingle, bracelet, hache, poignard), reflète dans sa typologie et sa composition les influences orientales qui atteignent les confins du domaine atlantique au niveau de la Bassée avec la jambière filiforme de la sépulture d'Égligny (Gouge, Peake 2005 ; fig. 138, D).

En Bourgogne, parmi ces dotations qui s'échelonnent du Bronze B à la fin du Bronze C, on reconnaît les assortiments féminins à Magny-Lambert, la Combe Bernard (avec un cabochon en tôle d'or, fig. 138, C) ; Couchey, la Rente-Neuve, inhumation 2 avec bracelets-ambre-or, inhumation 4 avec bracelets-épingle et les panoplies masculines à Chaffois, la Carrière (fig. 138, E) ; Couchey, la Rente-Neuve, inhumation 1 avec épingle-poignard ; Perrigny-lès-Dijon avec poignard ; Vénarey-les-Laumes, t. 251 et 260 (fig. 138, A et B) ; Champallement (Mordant 1989).

Cette impression de périphérisation se manifeste également sur le Plateau suisse avec des nécropoles dispersées aux tertres peu nombreux et des sépultures exclusivement dotées de mobilier métallique (David-Elbiali 2000, p. 283-284).

De fait, malgré cette présence significative, la relative rareté du métal en contexte funéraire contraste avec la recrudescence des dépôts de métal qui se multiplient à partir du Bronze C2 dans la région de Salins par exemple et à l'ouest de la Saône (Gauthier, Piningre 2017).

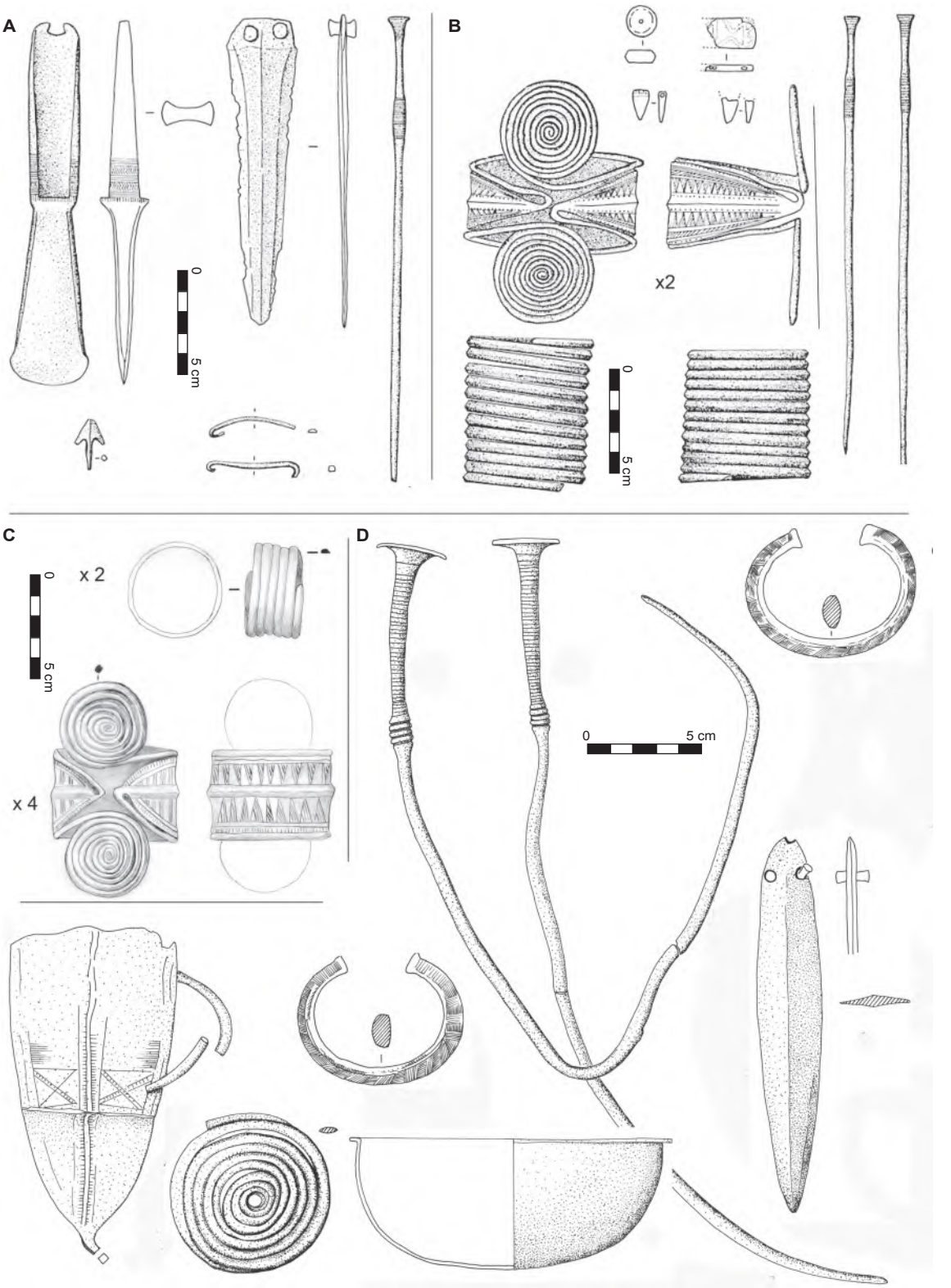


Fig. 137 : Mobilier métallique masculin, féminin et juvénile (tombe double ou triple), représentatif du Bronze moyen de Haguenau : A. Kurzgeländ 40/III ; B. Königsbrück 1/I ; C. Weissensee 42/III et du début du Bronze final : D. Geispolsheim (DAO J.-F. Piningre).

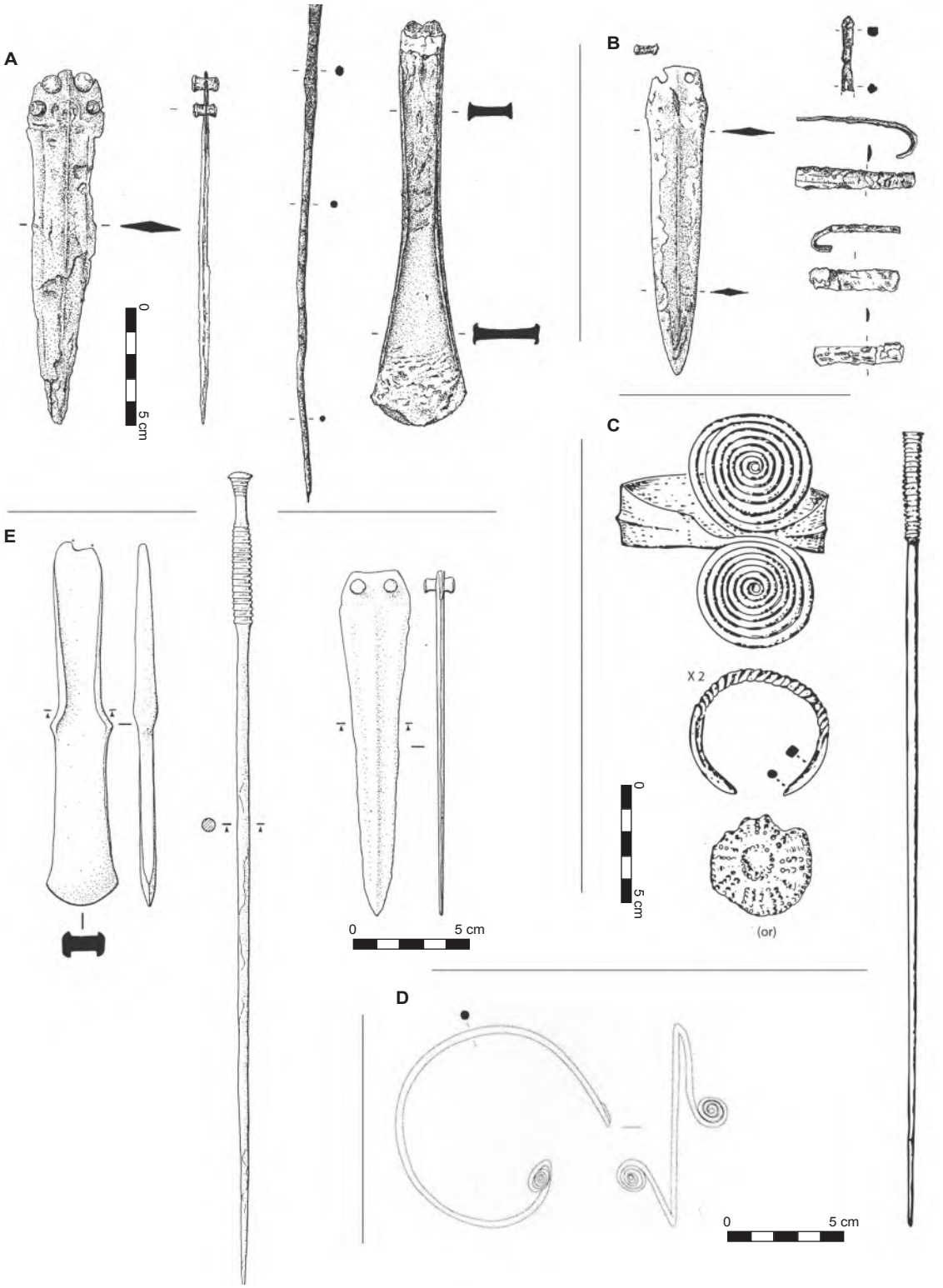


Fig. 138 : Dotations funéraires du Bronze moyen de Bourgogne : Vénarey-les-Laumes, A. t. 251 ; B. t. 260 d'après Mordant 2001 ; C. Magny-Lambert, la Combe Bernard (d'après Mordant 1989) ; D. Égligny (d'après Gouge, Peake 2000) ; et de Franche-Comté : E. Chaffois, la Carrière, t. 1 (d'après Bichet, Millotte 1992).

En Centre-Ouest de la France

Les régions situées au-delà du coude de la Loire et au sud du fleuve relèvent au Bronze moyen, pour celles des Pays de la Loire, de cultures atlantiques encore mal définies et pour celles du Berry, du nord du Massif central et du Centre-Ouest intérieur, de la culture des Duffaits dont les liens avec celle des tumulus nord-alpins du Bronze moyen sont bien attestés (Gomez de Soto 1995 et 2009). Dans toutes ces régions, les sépultures du Bronze moyen et du tout début du Bronze final contenant un mobilier métallique demeurent très rares.

Dans l'aire de la culture des Duffaits (Gomez de Soto 1995, p. 231 *sq.*), le *loculus* funéraire du tumulus d'Ébreuil dans l'Allier a livré quatre haches à talon, trois de type atlantique et une du type de Haguenau, une sorte de synthèse culturelle qu'illustrent les sites contemporains du Bronze moyen atlantique 2 (Bz C-D1) du Centre-Ouest intérieur. Le tumulus de Masseret en Corrèze aurait contenu une sépulture dont le défunt portait un bracelet orné du BMa 2.

Mais ce sont surtout les grottes sépulcrales d'Angoumois qui fournissent les informations les plus nombreuses sur des dotations funéraires (Gomez de Soto 1995 ; Boulud-Gazo *et al.* 2021). Le plus ancien dépôt funéraire de la grotte des Duffaits à La Rochette, datable du BM 1 récent/Bz B2, livre un bracelet à décor en panneau, une composition qui sera attestée plus tard au BMa 2/Bz C dans le monde atlantique (Nordez 2019), des perles hélicoïdales et même une perle en fin verre bleu translucide (fig. 75, D). Les autres sépultures des nécropoles des cavités karstiques de Charente, du BMa 2, livrent toutes des bracelets, non orné dans celle de la Fosse Limousine à Agris, à décor en panneaux ou en zigzags pour celles des Duffaits et de Fontéchevade à Orgedeuil. S'ajoutent, pour les dépôts funéraires de la grotte des Duffaits, de nombreuses perles hélicoïdales, et dans l'un, une pincette. Le dépôt primitif d'armes a dû être aussi pratiqué dans la même grotte, mais suite à des pillages anciens, il n'est révélé que par un unique rivet de poignée de poignard ou d'épée.

Seules des dates ^{14}C permettent de différencier chronologiquement les très rares sépultures des ensembles funéraires des Pays de la Loire du Bronze moyen de celles du début du Bronze final, tant les mobiliers en sont comparables (Boulud-Gazo *et al.* 2021). La plupart des individus de la nécropole la plus richement dotée, celle d'Auzay en Vendée (Lourdaux, Gomez de Soto 1998 ; Boulud-Gazo *et al.* 2021), portaient des bracelets à tige massive lisse ou décorée en panneaux, d'autres rubanés et cannelés, des anneaux-spirales en pendants d'oreilles ou parures capillaires, un torque torsadé à fermoir à crochet (fig. 139, B et C). Toutes ces parures sont de type atlantique (Nordez 2019) (voir *infra*). Les défunts de la nécropole de Distré et de Chambellay en Maine-et-Loire sont également pourvus des mêmes bijoux de bronze, mais sans torque (Boulud-Gazo *et al.* 2021).

Le Bronze final

En France orientale

La progression de l'incinération des défunts avec leurs équipements personnels est peu propice à leur conservation et à une lecture aisée de leur composition, mais pour l'étape ancienne cependant, il est possible d'identifier l'essentiel des parures métalliques portées, déformées, mais reconnaissables.

Les affinités culturelles se diversifient dans une aire qui reste influencée par l'évolution de la Culture des tumulus, du Rhin jusqu'à la haute Seine. En Alsace/Rhénanie, la composition du costume funéraire s'inscrit dans la continuité du Bronze moyen, en affichant toutefois une distinction entre le nord (évolution du groupe de Haguenau et influence du Rhin-Main) et le sud de l'Alsace tourné vers

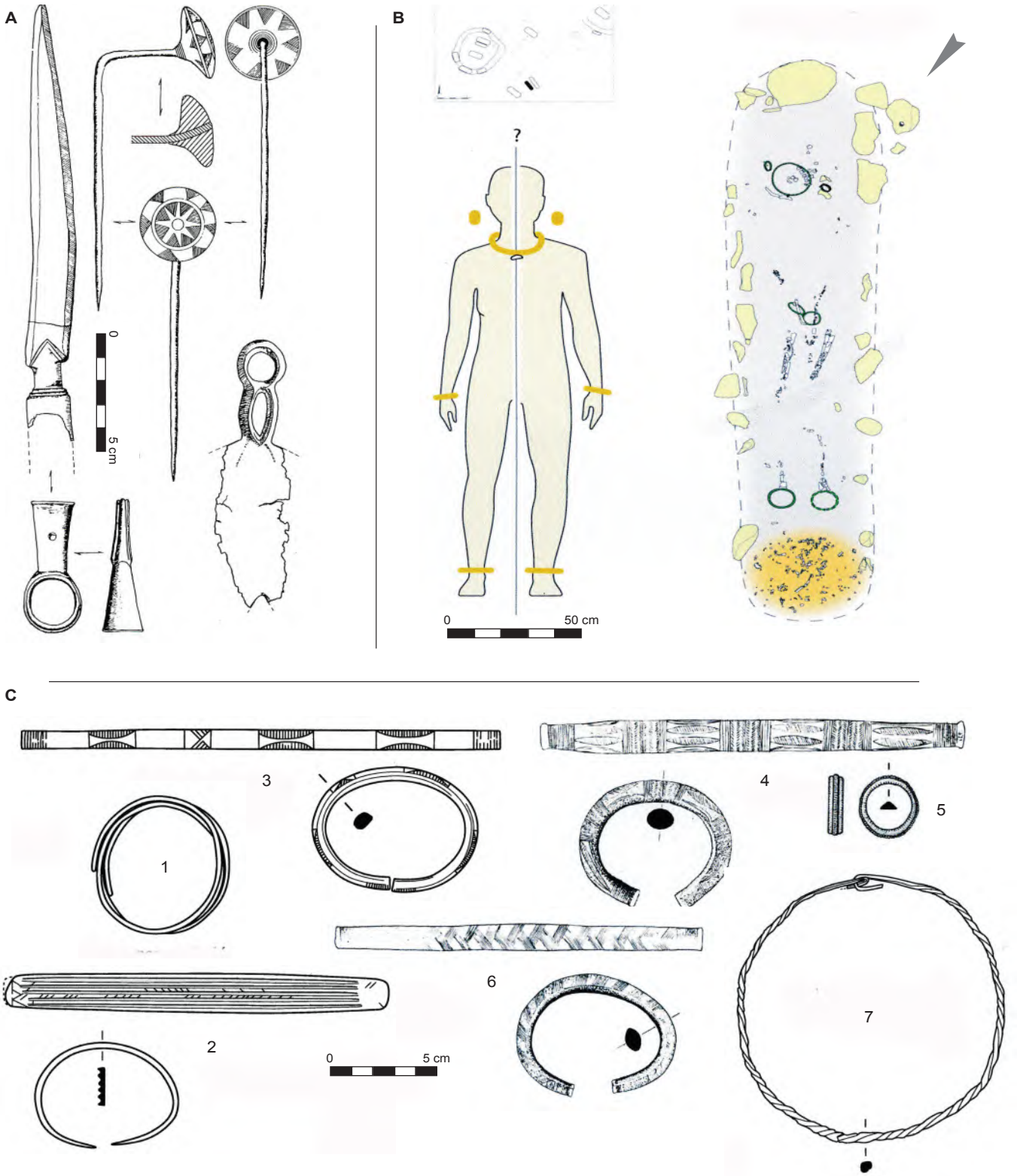


Fig. 139 : Mobilier métallique funéraire du Centre-Ouest. A. Montgivray (d'après Cordier 2009) ; B et C. Auzay, les Ouches, sép. 26/19 et parures annulaires (d'après Boulud-Gazo et al. 2022) et La Rochette, grotte des Duffaits (d'après Gomez de Soto 1995) : 1 à 3, 5, 7 : les Ouches ; 4 et 6 : grotte des Duffaits.

le Wurtemberg et la Suisse orientale (groupe des épingles à tête de pavot, puis Binningen). Au début du Bronze final (Bz D-Ha A1), le métal occupe encore une place importante dans les dotations funéraires parmi lesquelles on remarque des associations d'objets massifs, des épingles à tête volumineuse, à tête de pavot ou en gradin (Bennwihr, t. 1 et 2) et à la longueur hypertrophiée dans la tradition du Bronze moyen, des bracelets à tampons, les crochets à double spirale et les jambières à large jambart (Geispolsheim – fig. 137, D, Eguisheim, Ungersheim incinération 4014). Ces différents articles mobilisent une notable masse de métal, plus importante parfois qu'aux générations précédentes.

Dans leurs organisations, les costumes sont encore proches de ceux du Bronze moyen avec toutes les diversités reconnues. Des associations riches à caractère féminin comportent quelquefois des « diadèmes » en tôle de bronze plaquée d'une feuille d'or (Rixheim), des pendentifs à résilles de bronze (Durrenentzen – Zumstein 1964-65). Au sommet de la hiérarchie des panoplies masculines, le couteau à manche en matériau périssable remplace progressivement le poignard et l'épée est plus fréquente (Rixheim, incinération 4, Wittelsheim, Eckwersheim 5091), alors que la hache a disparu.

On n'observe pas cependant de récurrences significatives dans les associations de parures et couteau : Bennwihr, incinération 1 ; Haguenau-Kurzgeländ 21/I (Beck 1980 ; Roscio 2018).

Témoins d'une évolution des dotations, voire du statut de certains personnages, des vaisselles métalliques complètent parfois à titre d'offrandes l'équipement du défunt sous la forme de coupes et de tasses dans quelques tombes riches d'Alsace (Geispolsheim – fig. 137, D, Pfaffenhofen) et en Franche-Comté (Beaujeu).

Vers l'ouest, la trouée de Belfort marque une limite à l'extension des costumes à épingles à tête de pavot puis de Binningen et ainsi, peu de sépultures à mobilier métallique sont identifiées au-delà : Valentigney-Pézole ; Montot ; La-Rivière-Drugeon, Grand Communal. Bien que peu documenté, le sud-ouest du Jura semble suivre cette tendance comme le montrerait la découverte récente des inhumations au mobilier sobre (épingle, bracelets, quelques perles) du nord de la plaine de Vaise à Lyon (Roscio *et al.* à paraître).

Inversement, des dépôts de bronzes plus fréquents, classiquement composés d'objets fragmentés de toutes catégories, s'échelonnent le long de l'arc jurassien. À côté de cette famille de dépôts, des objets entiers, quelquefois déformés mais peu fragmentés, évoquent des équipements féminins et masculins : Salins-les-Bains, Bois Bovard 2 avec une paire de bracelets, anneau de cheville et épingle à collerette (Piningre, Ganard 2017, fig. 18) ; Péseux-Solémont (rasoir, couteau, rouelle ajourée).

En Bourgogne occidentale et Champagne méridionale, une documentation abondante provient des nécropoles de la vallée de l'Yonne et de la haute Seine. Ce mobilier bien caractéristique d'un groupe Seine-Yonne associe des épingles souvent à têtes discoïdales massives ou plates, des bracelets massifs ouverts à décors gravés organisés en panneaux centrés, de nombreuses appliques, perles hélicoïdales, tubes et pendeloques, mais aussi des rasoirs, quelques couteaux, petits poignards et rares épées de type Rixheim ou Monza (Rottier *et al.* 2012 ; Roscio 2018). Mention particulière doit être faite, pour leur fréquence relative, des équipements de pesée dans certaines tombes masculines (voir *infra*) (Mordant *et al.* 2021).

Le mobilier bien typé de ce groupe se trouve représenté jusque dans le Finage dolois (Choisey/Damparis, inhumation avec jambières par exemple, fig. 140, A et B) ainsi qu'aux limites de la frontière franco-suisse, dans la nécropole de Alle, les Aiges, près de Porrentruy (Othenin-Girard *et al.* 2012) et la fréquence des épées de Rixheim-Monza est forte dans les trouvailles contemporaines issues des dragages de la Saône.

Les équipements masculins à armement présentent plusieurs types d'association de complexité croissante depuis la dotation d'un petit poignard à languette, seul ou avec une épingle souvent à tête discoïdale type Yonne ou Courtavant (Champs-sur-Yonne, Auxerre, la Colombine à Champlay) ou un couteau, puis avec un rasoir (Passy-sur-Yonne ; Étigny, le Brassot ; Marolles-sur-Seine, Gours-aux-Lions ; La Saulsotte, Grèves de Frécul : Pougues-les-Eaux…). Une complexification supplémentaire s'observe parfois avec le dépôt d'une épée de type Rixheim (Évry-sur-Yonne ; Villeneuve-la-Guyard ; Migennes ; Courtavant, sépulture Morel) ou à soie recourbée type la Colombine (Champlay).

La sépulture de Richemont-Pépinville en Lorraine associe également une épée à soie recourbée d'un modèle proche avec un lot de poids de pesée et celle de Cugney-sous-Vaudémont a livré une épée du type Rixheim.

Parmi ces tombes masculines bien dotées, une place spécifique doit être faite pour les porteurs d'équipements de pesée composés d'un trébuchet avec fléau, le plus souvent en os ou bois de cerf et de séries de petits poids métalliques, voire d'or (voir Poigt, p. 233) : Marolles-sur-Seine, Gours-aux-Lions, Croix de la Mission ; Étigny, le Brassot, mais aussi Monéteau. Des vestiges de ces fléaux se retrouvent aussi très altérés en contexte de crémation comme à Haguenau. Au sein de ce groupe, le sujet 298 de Migennes occupe une place éminente car il regroupe dans sa tombe deux équipements de pesée (fléaux en os ou en bois de cerf, poids métalliques et de pierre), un lot d'outils de métallurgiste (marteau de bronze, abrasoirs, enclume de pierre) (Roscio *et al.* 2011). Il se révèle donc artisan bronzier ou orfèvre, mais aussi maître du savoir de la mesure.

L'équipement féminin, plus tourné vers la parure, connaît aussi une complexification croissante depuis la simple présence d'une longue épingle à tête discoïdale régulièrement augmentée de bracelets toriques simples ou massifs décorés (Champlay/la Colombine ; Guerchy ; Monéteau ; La Saulsotte, Bois Pot de Vin, Frécul fig. 140, C et D) ; un optimum est représenté par la dotation complémentaire de jambières à spirales à jambart large décoré d'incisions géométriques (Veuxhaulles, Auxerre/Saint-Gervais, Barbuise, Conflans-sur-Seine, Les Vinets…) ; ce dernier stade se complète parfois avec des pendentifs à dents de suidés enchâssées dans une résille de fils de bronze gainés (Barbey, Beaumont, Champlay/la Colombine, La Saulsotte, Barbuise). La sépulture Lapierre à Barbuise avec ses deux plaques d'ornement de ceinture en tôle d'or, couvertes de motifs estampés, se place aussi au sommet de cette hiérarchie des femmes éminentes.

La dotation métallique significative (couteau, épingles, bracelets de bronze) de l'adolescent d'une douzaine d'années de Villeneuve-la-Guyard pourrait aussi suggérer une position sociale acquise par voie héréditaire. L'analyse poussée du complexe funéraire de Barbuise/La Saulsotte a permis à Stéphane Rottier de proposer une distinction sexuée à partir des épingles, plutôt longues pour des femmes jeunes et courtes à têtes plus massives pour les hommes.

Au sein de ce groupe de la haute Seine, les inhumations en position très contractée s'avèrent originales du fait de cette position, mais aussi du recrutement, des adultes exclusivement hommes et femmes bien parés (épingles, bracelets, perles d'ambre, pectoral à canine de suidé), mais aucunement armés si ce n'est un petit poignard dans une seule tombe de Barbuise (GDF 01-1455).

Malgré un corpus significatif en termes d'effectifs, il est souvent difficile de pousser des interprétations au plan quantitatif, en relation avec le genre, l'âge, la complexité du statut du fait du peu d'attributions anthropologiques sexuées des individus.

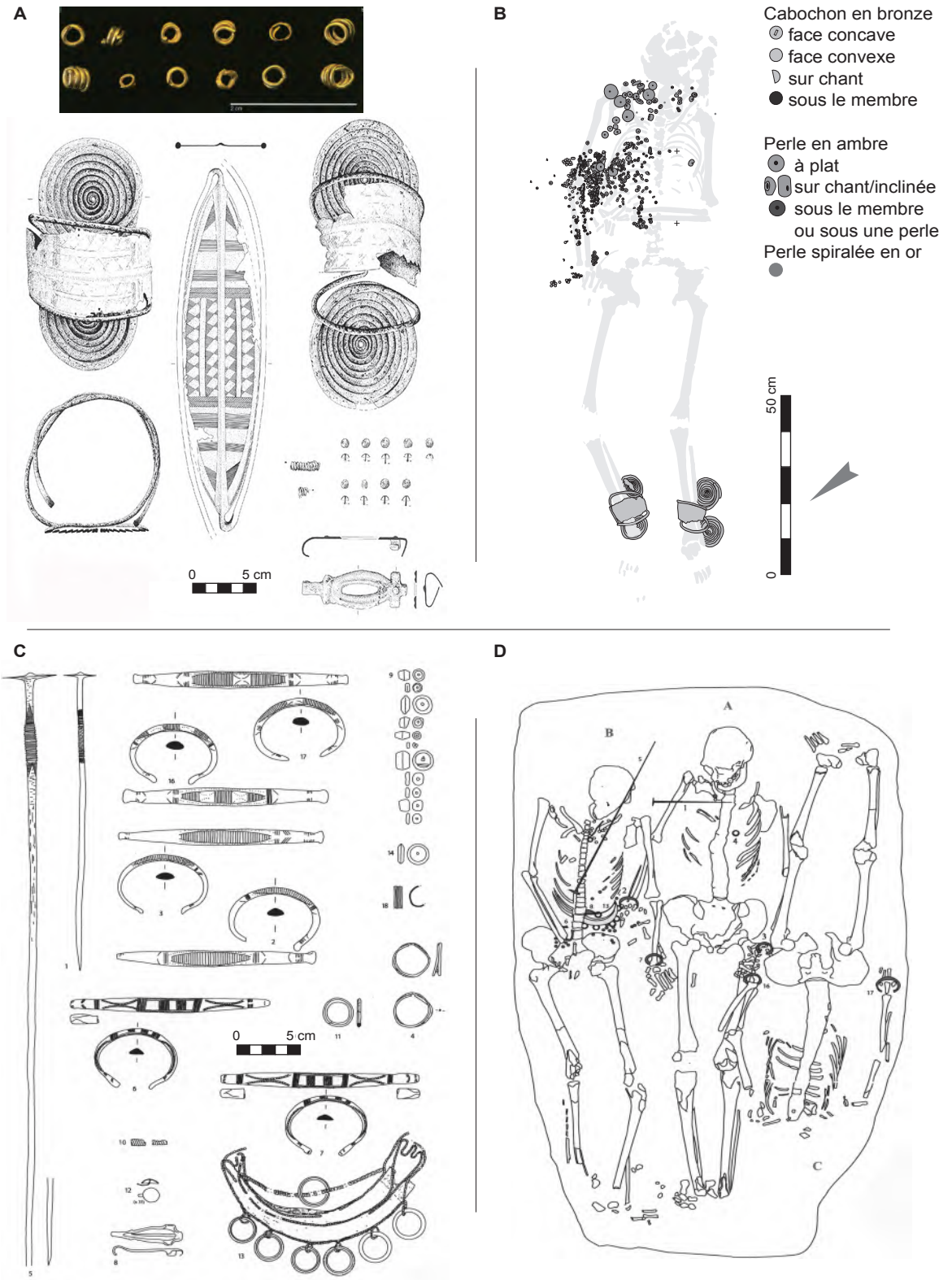


Fig. 140 : Mobilier métallique funéraire du Bronze final du Jura : A et B. Damparis, t. 5 (d'après Baudais 2014, dessin V. Ganard) ; Bourgogne/Champagne : C. La Saulsotte, Bois Pot de Vin, inh. BPV. 93.39 ; D. La Saulsotte, Bois Pot de Vin, inhumation triple, inh. BPV.93.36-38 (d'après Rottier et al. 2003).

En Centre-Ouest de la France

Après le BMa 2/Bz D1, peu de sépultures « habillées » sont mentionnées dans cet espace occidental avant le premier âge du Fer. Celle de Mongivray (fig. 139, A), de l'étape ancienne du Bronze final, est dotée d'un couteau à douille, d'une épingle à grosse tête discoïde épaisse, d'un rasoir à poignée ajourée (Cordier 2009, p. 479). Ce mobilier de type « oriental » s'avère conforme aux liens établis entre France de l'Ouest et de l'Est à cette période (Gomez de Soto 2013a). La nécropole de Noyers-sur-Cher est mal documentée (Cordier 2009, p. 480), mais elle livre une épingle du type de Courtavant, des petits poids rectangulaires incrustés de fils d'étain, qui offrent de bons parallèles également avec les productions des bassins de l'Yonne et de la haute Seine.

La découverte récente de la nécropole de l'étape ancienne du Bronze final du Vigneau 2 à Pussigny est également fort représentative de ces connexions avec ces régions plus orientales : inhumations en longues fosses équipées de cercueils de bois et calages de pierre, épingles à tête en crosse, discoïdales épaisses, de type Courtavant. Il faut rappeler ici l'ensemble des Ouches à Auzay en Vendée, dont la datation couvre aussi l'étape ancienne du Bronze final et qui par ses pratiques funéraires ouvre vers des comparaisons en direction de ces mêmes contrées orientales, même si les bronzes présentent les caractéristiques d'une production régionale atlantique (fig. 139, B et C).

Quant au remarquable ensemble avec casque à crête, hache à ailerons médians, ceinture à pendeloques, feuille d'or estampée, moule de bronzier, etc., du Theil à Billy, parfois abusivement présenté comme sépulture malgré l'absence de restes humains, il s'agit à l'évidence d'un dépôt double féminin et masculin (Gomez de Soto 2013b).

Conclusion : la pratique de la « sépulture habillée » du Bronze moyen au début du Bronze final

Origine et formalisation

Les tombes du Bronze ancien du Jura et du Plateau suisse retrouvées souvent sous tumulus affichent une dualité sexuée avec des inhumations d'hommes armés et de femmes parées. Dans la sphère de développement de la Culture des tumulus apparaît le même phénomène d'identification d'hommes et de femmes reconnaissables par leur dotation métallique. Il semble donc que l'origine de cette pratique en France orientale de la sépulture habillée pour certains membres identifiés de la communauté prenne racine profondément dans le Bronze ancien des régions du sud de l'Allemagne, du Plateau suisse et plus loin d'Europe centrale. Elle va s'installer et se formaliser au cours du Bronze moyen puis au début du Bronze final en utilisant les mêmes composants métalliques dont la typologie évoluera au cours du temps.

Une représentation sociale des personnes au travers d'un costume funéraire

Des dotations typées permettent de reconnaître, en accord avec les déterminations anatomiques du sexe, des panoplies masculines et féminines, mais de nombreuses incertitudes subsistent du fait d'un manque de détermination systématique du sexe, de l'âge aussi parfois.

Beaucoup d'adultes portent des dotations non genrées : épingles ou bracelets par exemple, petits accessoires de vêtements. Les enfants restent sous-représentés d'une manière globale et certains portent des attributs de personnes adultes, indice possible de l'hérédité d'un statut acquis.

Différentes classes hiérarchiques croissantes, plus ou moins marquées, transparaissent de ces combinaisons dans les viatiques d'objets de qualité.

Des dotations pour quels défunts ?

À l'évidence, le marquage par un mobilier métallique choisi porte au départ sur le sexe du défunt et ensuite sa complexification peut s'expliquer par des variations du statut social. Les deux à trois niveaux de complexité évoqués, mais non confirmés statistiquement illustrent ainsi une société hiérarchisée, mais assez faiblement, semble-t-il, car si les écarts sont perceptibles, ils n'en demeurent pas moins modestes. Les catégories fonctionnelles des bronzes mobilisés sont représentatives d'objets fonctionnels et caractéristiques des modes et usages régionaux. Les plus exceptionnelles réalisations métalliques (armes exceptionnelles, premières vaisselles) semblent exclues le plus souvent du dépôt dans la tombe.

Il faut aussi s'interroger sur le recrutement de ces personnes désignées par la communauté pour avoir droit à une sépulture pérenne, voire parfois monumentale dans un environnement choisi pour durer et marquer l'espace communautaire. Il est régulièrement souligné que la population funéraire ne correspond aucunement à la communauté biologique vivante : déficit d'enfants en particulier, mais aussi d'adultes. Ainsi, qui sont ces défunts/défuntes ? Uniquement des « puissants » ? Mais alors avec des différences marquées de fonctions/statuts ? Dans la société hiérarchisée qui transparaît pour l'âge du Bronze, compte tenu de l'éclatement spatial des occupations et des groupes familiaux, il a dû y avoir probablement plus de notables et puissants « vivants » pour structurer la vie sociale et économique que celles et ceux retrouvés « morts » ! Pourquoi eux et en fonction de quels choix sociaux ? Existe-t-il d'autres significations pour le port des parures et panoplies, en plus du rôle d'affichage basé sur le sexe, l'âge et un statut hiérarchique potentiel, voire le type de décès ?

Cette pratique de la sépulture « habillée » constitue indéniablement une particularité forte qui durant plusieurs siècles « oppose/individualise » dans le champ des pratiques funéraires une zone orientale et occidentale. Dans ce contexte, la position culturelle et sociale des groupes humains des Ouches et de la grotte des Duffaits interroge par leur originalité au sein de leur zone de découverte ; l'étude paléogénétique engagée pourrait aussi proposer quelques pistes interprétatives. Des échanges potentiels est-ouest transparaissent des cartes de répartition des bronzes qui collent bien aussi avec celles de la céramique à décor excisé puis à décor cannelé. Ces indicateurs sont régulièrement mentionnés pour souligner la forte expansion occidentale de la Culture des tumulus orientaux au cours du Bronze moyen puis son importance dans la genèse du groupe culturel à céramique cannelée. Cette pratique de la sépulture habillée correspond indéniablement à une caractéristique de ces entités culturelles, mais avec des variations plus ou moins complexes.

En Italie du Nord, dans la culture terramaricole, la pratique de la sépulture habillée est également établie et elle se poursuivra jusqu'à la fin du Bronze moyen et Bronze récent. Les influx en provenance de cette zone sont bien plus modestes qu'avec la province nord-alpine, mais quelques bronzes typés « italiques » comme des poignards et épées se retrouvent dans des sépultures de l'étape ancienne de la haute Seine.

Dans le champ social, le recours à la sépulture habillée amène à considérer, grâce au maintien dans la mort de la panoplie personnelle, une permanence dans l'au-delà de l'image du sujet que veulent conserver ses proches et sa communauté. Cette représentation est préservée de ce fait lors de l'inhumation ou de la crémation. À l'étape ancienne du Bronze final, les mêmes dotations se retrouvent parfois dans les inhumations ou incinérations : c'est le cas par exemple de l'inhumation 101 de la Colombine et de l'incinération de Beaumont/Crot au Moines, voisines, avec jambières de bronze, bracelets, épingles et pendentifs à dents de suidé. Il

est remarquable également de constater la parenté très forte des dotations, entre celle de la dame de Damparis et celle de son homologue de la sépulture 101 de la Colombine, distantes de quelque 200 kilomètres à vol d'oiseau.
Ces cas illustrent bien le souhait marqué d'honorer ces femmes en maintenant dans la tombe les dotations métalliques représentatives de leurs genre, statut voire parenté. Le traitement du corps inhumé ou crématisé ne paraît pas interférer dans ce choix final de thésaurisation du bronze dans la mort.
Quelle peut être la véritable ampleur du statut social de ces défunts habillés selon les normes culturelles des vivants ? Implicitement, on pense qu'ils/elles ont été considérés comme représentatifs de l'élite du groupe et choisis comme tels pour marquer, pour l'éternité, un souvenir fort de ces personnes et de la société qui les a honorées.
Compte tenu de la documentation actuelle, ce concept s'oppose de fait à l'estompage total du défunt dans la tombe minimaliste, fréquemment après une crémation, dans les provinces occidentales. Cette dualité de conception apparaît être un marqueur fort et une différence également forte dans une représentation sociale de « l'immortalité ».

Chapitre 4

La société

La structure sociale des populations de l'âge du Bronze a longtemps été perçue au travers des personnalités du guerrier et du bronzier. La montée en puissance des productions d'armes et en premier lieu de l'épée explique cette attention portée à l'homme de guerre, même si l'âge du Bronze n'a pas « inventé » la guerre. L'artisan bronzier, maître des hautes températures, créateur d'un nouvel alliage, inventeur de multiples objets, du plus simple et banal au plus exceptionnel et rarissime, s'impose lui aussi car toute la société dépend de son art et de ses créations. L'étude des nécropoles révèle bien sûr à côté des hommes, souvent en position privilégiée, la présence de femmes, d'enfants reconnus parfois aussi dans des statuts sociaux favorisés.
Les membres « invisibles » de la communauté restent cependant nombreux car les populations funéraires ne rendent jamais vraiment compte de leur existence biologique. Ainsi, les agriculteurs-éleveurs et leurs familles ne transparaissent guère de manière directe à l'observation des témoins archéologiques, mais ils ne peuvent être oubliés tant leur rôle économique s'avère primordial dans la production des denrées vivrières indispensables.
L'âge du Bronze marque un temps d'ouverture systémique des échanges, indispensables en particulier pour la production métallique. Il s'ensuit une complexification des acteurs, des intermédiaires à l'origine des transferts de matériaux et de produits. Cette stimulation des mobilités pousse aussi à un renforcement, une diversification des offres ; elle s'accompagne d'un développement des artisans et des producteurs spécialisés.
La complexité de la société de l'âge du Bronze s'en trouve éclairée et tout plaide pour une hiérarchisation structurelle des populations même si celle-ci variera dans le temps et l'espace.

Mobilités des biens et des personnes

L'âge du Bronze européen suppose une interconnectivité constante entre populations de différentes régions. Les spécialistes portent une attention soutenue aux typochronologies des bronzes et à leurs répartitions ; cette approche spatiale débouche naturellement sur des questions de mobilités des produits et des personnes, des idées et des techniques.

Échanges et commerce à l'âge du Bronze en France et ailleurs

Claude Mordant, Rebecca Peake

◂ La sépulture 2016B du Petit Beaulieu, Clermont-Ferrand, Puy-de-Dôme. L'individu masculin (> 30 ans) est inhumé avec une épingle tréflée près de l'épaule et un poignard court au niveau du torse (É. Thirault/Paléotime).

D'emblée se posent des questions de vocabulaire : faut-il parler uniquement d'échanges, ou est-il possible de définir plus précisément leurs natures et leurs mécanismes de mise en œuvre ? Commerce, trafic ou troc ? Cette interrogation portera sur l'objet de l'échange et les échelles d'interaction au cours de l'âge du Bronze, principalement en France.

À cette période, les transactions sont complexes et concernent tous types de matériaux et de produits, des plus banals aux plus prestigieux. Elles se développent sur des distances plus ou moins grandes, de la simple opération entre voisins à la mise en œuvre de réseaux d'échanges organisés et contrôlés impliquant des intermédiaires mobiles dotés de moyens logistiques. Le registre archéologique conserve inégalement les traces de ces transferts car il est en effet plus facile de pister les dispersions de matières premières et d'objets exotiques ou remarquables que de comprendre la circulation des ressources alimentaires, des animaux ou objets utilitaires au sein de l'économie locale et de la vie quotidienne (fig. 141).
Les échanges commerciaux se placent en tête du système, dans le cadre d'un marché globalisé, organisé et contrôlé. Ce commerce suppose la présence d'intermédiaires spécialisés, les commerçants (*traders*) qui orientent et conduisent les échanges au travers de leurs activités plus ou moins diversifiées sur de grandes distances parfois. Cette situation assure une certaine liberté de mouvements et d'initiatives, d'autonomie vivrière, mais aussi de dépendances par rapport aux élites dirigeantes pour pouvoir s'approprier une part de la production des ressources locales pour l'échange et profiter d'une protection dans leurs déplacements grâce à des « recommandations/habilitations ». À l'âge du Bronze, l'amplification des échanges et donc le commerce se développent à un moment où la société devient dépendante des ressources en cuivre et en étain, dont l'inégale répartition des gisements crée des déséquilibres dans l'approvisionnement continental (Kristiansen, Suchowska-Ducke 2015). Ainsi se mettent en place ces échanges stratégiques de matériaux sur une large échelle pour couvrir les besoins en matière première des ateliers métallurgiques. Ces transactions se pratiquent sur de longues, de moyennes ou courtes distances selon les régions européennes et les produits. Ceci implique une organisation large avec un volume amplifié d'articles, plus de mobilité de personnes qui les transportent et plus de communications entre les intervenants à tous les niveaux du modèle (Kristiansen, Suchowska-Ducke 2015).
À l'autre extrémité de l'échelle, le troc de proximité est établi de longue date, bien avant l'âge du Bronze, pour couvrir des besoins vitaux, en relation avec des voisins globalement proches. Ce système apparaît plus multiforme et développé à une échelle de moindre envergure, voire strictement locale, avec le contact en direct entre « fournisseurs et consommateurs ».

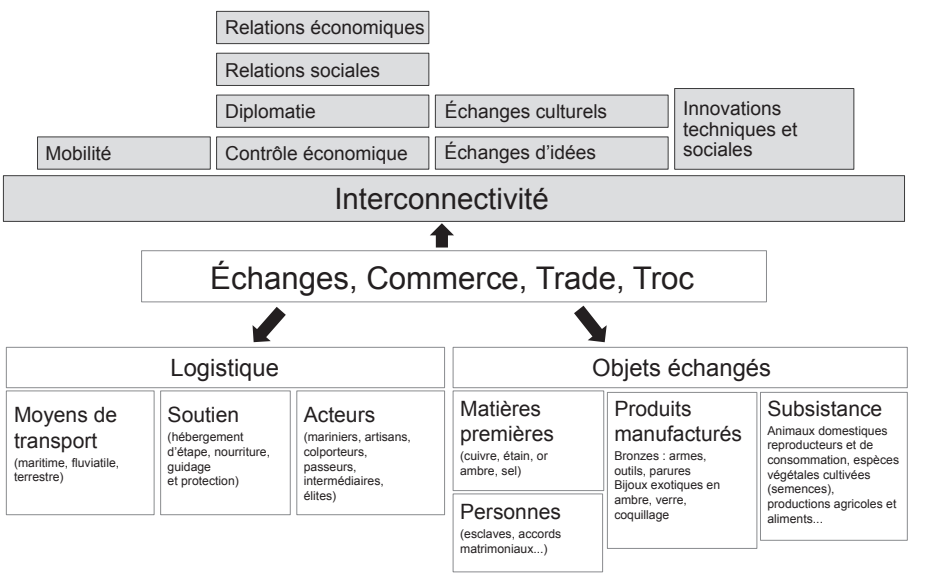


Fig. 141 : Modèle schématique des échanges à l'âge du Bronze (R. Peake, Inrap).

Dès lors, l'évidence de ces échanges s'impose pour couvrir des besoins vitaux comme le sel puis les ressources métalliques, cuivre et étain en particulier, mais la gamme potentielle des produits échangés dépasse de loin ces seules matières. Elles concernent tous types de matériaux, de la matière brute, des produits finis, des animaux, des céréales et d'autres produits alimentaires. Les alliances matrimoniales et relations personnelles entre groupes supposent aussi *de facto* des mobilités de personnes, de produits, des transmissions de compétences techniques et d'innovations. Ces différents niveaux de relations sont intrinsèquement liés. Le commerce, organisé et contrôlé par les élites, permet le développement et le maintien d'échanges à la fois étendus et complexes, qui s'appuient sur un maillage économique intermédiaire de niveau supra- et intrarégional, animé par le troc. À son tour, ce dernier profite très largement du développement du commerce pour faire évoluer ses propres réseaux et augmenter son activité en soutien à l'économie locale.

Les objets d'échange

Passée l'affirmation de leurs existences, de multiples inconnues portent sur la nature des produits et la difficulté de les lister s'avère liée à leur nature même, organique pour certains, qui ne résisteront pas à la dégradation et resteront non perceptibles par l'archéologie. Ce sont aussi des objets métalliques (bronze et or) rares et prestigieux fabriqués dans les ateliers par des artisans hautement spécialisés et d'autres matériaux précieux tels que l'ambre (voir Du Gardin *et al.*, p. 225) et le verre (voir Gratuze, p. 223), sans oublier les textiles (voir Lorin *et al.*, p. 220), les fourrures, le sel (voir Marcigny et Weller, p. 154)… pour lesquels les données archéologiques sont plus rares. Ils sont acheminés à partir de leurs zones d'approvisionnement/production en tant que produit fini ou sous forme brute pour être façonnés ailleurs (Nørgaard *et al.* 2021). Un aperçu de l'incroyable diversité des objets échangés est donné par l'épave de l'Uluburun (XIV^e^ s. av. n.è.) retrouvée sur le littoral turc (Pulak 1998). En plus de la dizaine de tonnes de cuivre et d'étain, du métal destiné au recyclage et des objets précieux comme le verre, le cobalt, l'ivoire, l'ébène, la cargaison comprenait des jarres d'huile, de vin, de résine, des figues, des olives, des raisins, des amandes, des grenades et une très grande quantité de céramique cypriote (Cunliffe 2017, p. 201).

Dans une économie agropastorale autosuffisante, les produits alimentaires sont locaux, mais cela n'empêche pas la possibilité d'échanges à courte distance de consommables (d'origine animale et végétale), voire de semences ; la propagation du millet au cours du Bronze final à l'échelle de l'Europe suppose des échanges de graines, de proche en proche, entre agriculteurs ; cela a dû être le cas aussi pour la diffusion spécifique de certaines variétés de céréales comme le *new glume wheat* (voir Bouby et Toulemonde, p. 129). Il sera tout aussi indispensable pour l'élevage de prévoir des renouvellements de géniteurs afin d'éviter les problèmes de consanguinité.

La lisibilité des échanges s'établit de fait principalement sur la base du caractère « exotique » de l'objet dans sa sphère de découverte, ou de l'absence de la matière comme l'ambre ou le cuivre dans l'environnement immédiat. Telles, au Bronze final, une épée à poignée massive d'affinité nord-alpine typique en val de Saône (fig. 142) ou une autre du type Ewart Park du Sud de l'Angleterre trouvée dans la Seine en région parisienne. Les lingots de cuivre *Spangenbarren* de Saint-Valery-sur-Somme proviennent assurément de la zone nord-alpine (Blanchet, Mille 2008) (voir Lehoërff, p. 174) tout comme les lingots-saumons du dépôt de Larnaud signent une provenance d'Italie du Nord (Piningre *et al.* 2023).

Les bronzes d'usage « courant » peuvent être produits sur place, mais pas forcément et leur lieu de production reste bien souvent inconnu (voir *infra*). Si un travail de

fonderie avec un bronzier local est assez régulièrement repéré dans les environs de l'habitat, il transparaît à l'observation des produits finis que différents niveaux de compétence du bronzier sont nécessaires pour la réalisation des plus sophistiqués. Cette constatation est valable autant dans le domaine de la fonderie que de la déformation plastique qui globalement cependant est plus complexe à conduire que la fusion (casques, cuirasses, vaisselles…). Cependant les fontes à noyau et moules multipartites, la production de pièces longues ou massives lourdes, la maîtrise de la technique de la cire perdue ne relèvent pas de l'amateurisme !
Enfin, on ne peut éluder la question de la mobilité contrainte de certains individus et donc de potentiels esclaves.

Les produits métalliques

Le bronze est un matériau essentiel dans le monde socioculturel de l'âge du Bronze, il est « transculturel » par essence et sa composition mixte (cuivre et étain) impose des convergences dans les réseaux de distribution de ces deux composants qui ne se retrouvent que très exceptionnellement dans les mêmes régions métallifères européennes (Vandkilde 2016). À toutes les périodes, l'atelier du bronzier doit profiter de ces échanges pour produire, même si un recyclage local peut pallier ponctuellement des difficultés de ravitaillement.
La nécessité d'usage du bronze explique sa dissémination généralisée au cours du temps au sein de toutes les sociétés avec des nuances en fonction du genre,

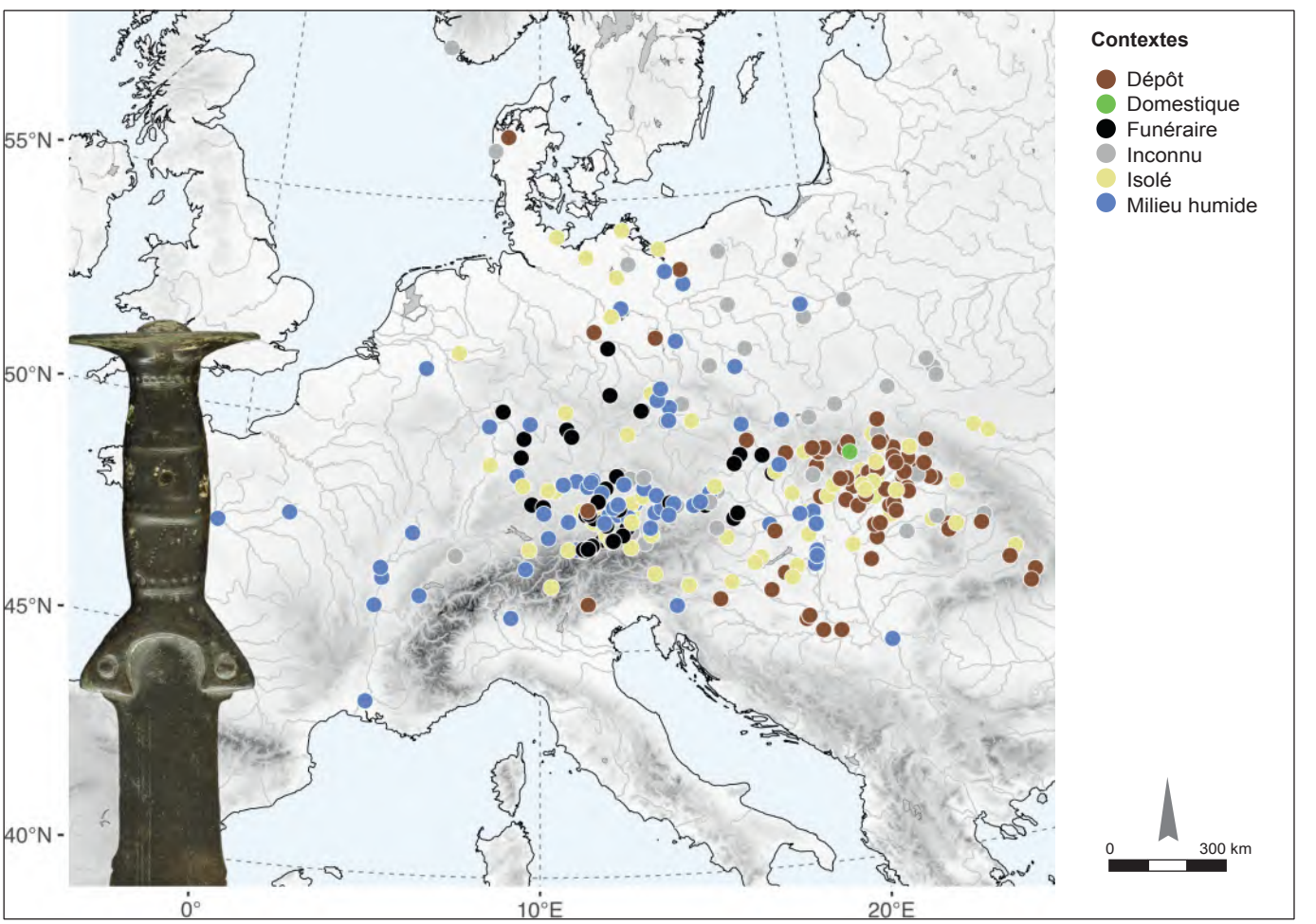


Fig. 142 : Carte de répartition des épées de type à trois bourrelets. En vignette, épée de Tournus, dragages de la Saône (carte et cliché L. Dumont).

de l'âge, des niveaux hiérarchiques des individus. Il sera ainsi le moteur des échanges dans une économie globalisée ; situation traduite par cette expression de H. Vandkilde : « *Bronze was the transculture of the Bronze Age* » dans son essai sur le concept de *bronzization* (2016, p. 106).Le métal circulera sous forme de lingots bruts de cuivre, de demi-produits massifs de bronze, d'objets finis ; de très rares lingots d'étain sont connus et la cassitérite pourrait avoir été distribuée sous une forme naturelle en « gravier » (voir Gandois *et al.*, p. 165).

La normalisation des formes de certains lingots de cuivre atteste un souci de rationalisation dans la diffusion d'un produit qui permette une identification aisée de provenance et de qualité ; c'est le cas par exemple des lingots-barres du Bronze ancien nord-alpin dont certains stocks déposés atteignent la baie de Somme ou des lingots-saumons italiques du dépôt de Larnaud. La forme plano-convexe dominante au Bronze final, bien plus ubiquiste, ne permet pas une lecture aussi simple, mais les analyses de composition et en particulier la caractérisation des isotopes du plomb associés au cuivre permettent d'approcher la question complexe de l'origine du métal, par exemple pour le cuivre des épées du Bronze nordique (Ling *et al.* 2019).

Les diffusions/mobilités d'articles finis sont de fait établies sur la base de cartes typologiques de répartition qui montrent bien la dispersion parfois spectaculaire des objets, mais l'inconnue subsiste pour déterminer le/les lieux de production de ces bronzes. La localisation des ateliers n'est que rarement établie même s'il est convenu de dénommer les types cartographiés avec une potentielle origine sur la base des maxima de densité observés sur les cartes : haches de type armoricain ou bracelet de type Lividic par exemple (fig. 143). Cette habitude ne résiste cependant pas à la critique car il n'est pas assuré que la densité finale des objets découverts qui résulte de choix culturels de dépôts ou thésaurisation (voir Mordant et Peake, p. 281) soit conforme à la dynamique initiale de la genèse et de la diffusion de la production.

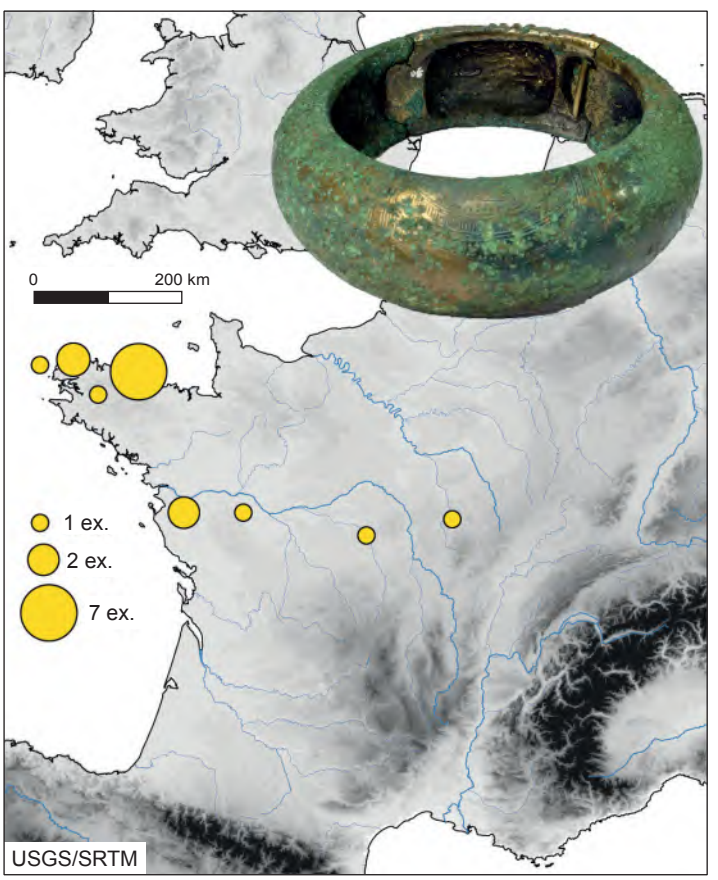


Fig. 143 : Carte de dispersion des groupes de bracelets décorés de type Lividic du Bronze moyen (carte et cliché M. Nordez, CNRS).

La localisation des ateliers de réalisation des objets les plus prestigieux comme les casques, cuirasses ou vases métalliques demeure donc bien souvent inconnue, même s'il s'avère évident que leur dispersion affichée parfois à l'échelle continentale révèle des échanges de grande ampleur.

Matériaux de parure non métalliques

L'ambre est par excellence un produit d'échange identifié dans de nombreuses cultures de l'âge du Bronze européen, loin de ses gîtes naturels des côtes de la Baltique, mais aussi de la mer du Nord (voir Du Gardin *et al.*, p. 225). Les nodules bruts circulent et sont parfois stockés en dépôts volumineux comme à Guînes (Leroy-Langelin *et al.* 2019), mais le plus souvent la matière est transformée principalement en perles et plus rarement en pendentifs. Ces bijoux accompagnent les défunts et abondent en particulier dans les sépultures « habillées » du Bronze ancien atlantique, de la Culture des tumulus de Haguenau ou de l'étape ancienne du Bronze final de la France orientale (Roscio 2018). Ils se raréfient dès l'étape moyenne avec parfois des dépôts comme dans celui de Mathay (Doubs) (Piningre, Ganard 2021) qui concentre

des parures féminines de qualité (ceinture, bracelets, pendentifs, perles…) en bronze et des perles d'ambre dont la typologie les rapproche d'exemplaires similaires réalisés sur le site artisanal de Frattesina di Fratta Polesine en basse plaine du Pô (voir Du Gardin *et al.*, p. 225). Selon H. Nørgaard et ses collègues, la présence très marquée de l'ambre dans les contextes funéraires du début du Bronze final du Nord-Est de la France jusqu'à l'Italie du Nord témoigne d'un commerce florissant qui, via des réseaux terrestres et fluviatiles très développés, permettait d'approvisionner des ateliers du Sud de la Scandinavie en cuivre en provenance des Alpes et d'exporter de l'ambre vers la zone de la Culture des tumulus jusqu'au Sud de l'Italie via la vallée du Pô (Nørgaard *et al.* 2021).
Les perles de verre apparaissent à la fin du Bronze moyen puis se généralisent au Bronze final en contexte de sépultures, mais aussi de dépôt dont celui de Mathay qui en concentre plus d'un millier. Les analyses de composition permettent d'affirmer que leur quasi-totalité provient des ateliers de la basse vallée du Pô (voir Gratuze, p. 223). À partir de cet ensemble exceptionnel, Colette Du Gardin propose de lier la production de perles d'ambre et de verre à Fratta Polesine, proposition qui induit un double circuit de l'ambre, travaillé et mis en forme dans des officines spécialisées, avant d'être rediffusé dans les circuits d'échanges de bijoux.
Un lot de perles de verre et d'ambre, trouvé en abri dans un contexte Bronze moyen en Corse du Sud à Sollacaro, Campo Stefano, rend compte également d'échanges à longue distance entre la Méditerranée orientale et occidentale car l'ambre d'origine balte aurait été travaillé en contexte mycénien et l'analyse du verre permet de conclure à une origine proche-orientale (Peche-Quilichini *et al.* 2016 ; voir Gratuze, p. 223). C'est aussi une origine équivalente qui est attribuée aux 12 perles de Mez Notariou à Ouessant parmi les 125 recensées en France (voir Gratuze, p. 223). Ces deux cas de figure illustrent bien l'ampleur des déplacements et plaident pour des itinéraires maritimes établis dès ces périodes entre régions qui peuvent être fort éloignées.
Les tests de coquillages ont été ponctuellement utilisés dans quelques parures funéraires jusqu'à plus de 300 km dans les terres pour la réalisation de perles découpées ou de pendentifs (nécropole de La Villeneuve-au-Châtelot dans l'Aube par exemple, voir Mougne *et al.*, p. 149).

Le sel

Pour toutes les régions intérieures, un apport de sel est indispensable aussi bien pour les humains que pour l'élevage parqué des animaux. En France, les longues façades maritimes ont été naturellement pourvoyeuses, mais aussi les bassins salifères de Lorraine, du Jura ou ponctuellement de Bourgogne (voir Marcigny et Weller, p. 154). La présence abondante du sel dans la cluse de Salins ne doit pas être omise dans l'explication de la concentration des découvertes de dépôts de bronzes (Gauthier *et al.* 2023).

Les besoins du quotidien

Les échanges qui pourvoient aux besoins quotidiens restent quasiment invisibles dans le registre archéologique ; leurs traces ne sont pas conservées ou il est impossible de distinguer des objets échangés de ceux qui ne le sont pas. Deux exemples issus de la vie quotidienne sont évoqués ici : la nourriture et les contenants en céramique utilisés pour sa préparation, son stockage, sa consommation.
Avec le Bronze final, on assiste à une évolution marquée de l'agriculture et le millet est assurément la culture nouvelle, mais aussi la caméline, l'ers, diverses variétés de blé. Ces introductions ont nécessité une gestion des échanges de semences pro-

bablement de proche en proche, mais avec une dynamique rapide, ce qui suppose aussi parfois des échanges plus directs entre régions éloignées (voir Toulemonde et Bouby, p. 129). Par ailleurs, sur les sites des *middens* du Sud des îles Britanniques, la signature isotopique des restes archéozoologiques montre des origines diverses et éloignées des animaux consommés lors de grands festins (Madgwick *et al.* 2019 ; Evans *et al.* 2019). Bien qu'il semble s'agir ici de consommations exceptionnelles, il est concevable que l'échange de bêtes entre fermes pour maintenir et améliorer les cheptels ait été une pratique courante ; une approche isotopique plus systématique des restes fauniques donnerait la possibilité de le mettre plus nettement en évidence. L'examen des chaînes opératoires et de la nature des argiles des céramiques domestiques permet d'aborder la dimension spatiale de cette production céramique artisanale omniprésente sur les sites, mais dont l'étude reste encore trop confinée dans le champ typochronologique (Philippe 2023. Par comparatisme ethnologique, un mode de production par les femmes est envisagé, mais si la différenciation/personnalisation des produits progresse, l'envergure des échanges des productions ou des mobilités des potières reste encore à préciser.

Les réseaux, les moyens et normes de distribution

◗ Les réseaux d'échanges

Des logistiques d'échanges à petites ou moyennes distances sont le plus souvent pressenties à côté de celles plus perceptibles envisagées sur de longs parcours pour la mobilité d'objets « exotiques » valorisés. Des réseaux développés s'imposent au cours de l'âge du Bronze, pour rendre compte notamment de l'approvisionnement en cuivre et étain. Des analyses isotopiques réalisées sur les bronzes scandinaves, mais aussi une approche quantitative et statistique du rendement des gisements de cuivre à l'âge du Bronze, soulignent d'importants changements dans les zones d'approvisionnement du métal brut entre le début et la fin de la période (Nørgaard *et al.* 2021 ; Ling *et al.* 2019 ; Tomczyk *et al.* 2023). Une modification notable intervient au cours du XV^e^ s. av. n.è. avec le déclin d'activité du gisement du Great Orme au pays de Galles, un des principaux fournisseurs de cuivre des ateliers du Nord-Ouest de l'Europe, et la montée en puissance des gisements alpins (Williams, Le Carlier de Veslud 2019). Ces nouveaux réseaux d'échanges vont privilégier des voies fluviales et terrestres orientées selon des axes est-ouest et nord-sud pour acheminer le métal des Alpes vers tous les ateliers européens occidentaux.

◗ Les voies de communication, les moyens de transport

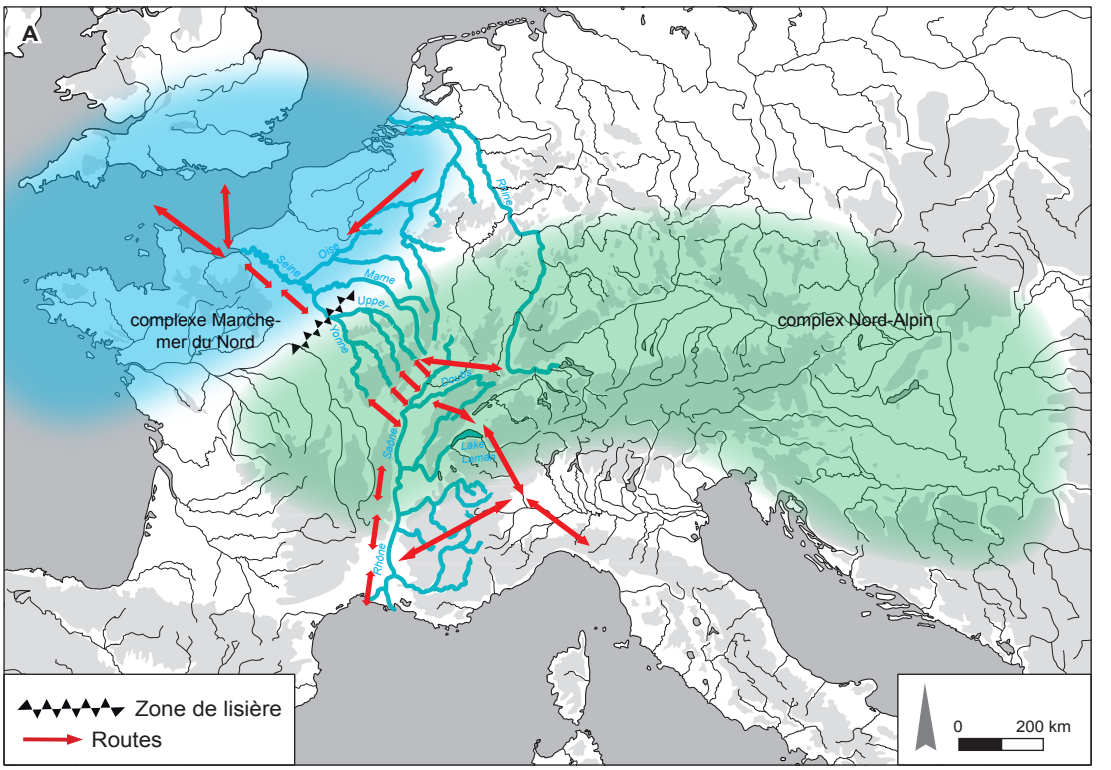
À l'âge du Bronze, les voies de communication, qu'elles soient maritimes, fluviales ou terrestres, se sont construites avec le développement des échanges. Les épaves, remplies de marchandises, retrouvées sur les côtes britanniques ou en Méditerranée attestent de réseaux maritimes bien établis et un commerce prospère. La mer semble une voie privilégiée pour transporter les marchandises sur toute distance, des plus grandes aux plus courtes. En Europe nordique, les gravures suggèrent des déplacements par cabotage, avec des bateaux (à rames), le long des côtes et avec des haltes régulières. Très développé dans la Méditerranée et sur le littoral atlantique, le commerce maritime apportait la prospérité économique aux zones littorales et favorisait les rencontres culturelles, la diffusion d'innovations techniques entre populations fort éloignées grâce à un espace privilégié de communication.

Les voies fluviales structurent les réseaux en rendant accessible l'intérieur des terres grâce à un moyen de transport fluide et rapide. Ainsi, la Seine et ses affluents orientent l'essentiel des communications du Bassin parisien selon un axe est-ouest et elle s'interconnecte avec le réseau nord-sud de la Saône et du Rhône ouvert vers le Rhin supérieur et l'Europe du Nord ou au sud vers la Méditerranée. Ce

vaste *hub* présente des nœuds stratégiques d'échanges comme la basse Seine, la région parisienne, le confluent Seine-Yonne et la haute Seine ; il assurait une interconnectivité entre la côte atlantique (via la Manche), le bassin du Pô grâce aux cols des Alpes du Nord et la Méditerranée par le couloir rhodanien (Mordant *et al.* 2021). Sur la Saône, de semblables points stratégiques se dessinent en région châlonnaise, puis lyonnaise. Les cluses du Jura orientaient les déplacements vers le Plateau suisse puis les grands cols alpins en direction de la vallée du Pô et la péninsule Italique ; les cols alpins comme pyrénéens mettaient en relation constante les deux versants pour leurs indispensables échanges.
Les voies terrestres densifiaient ce réseau naturel de communication avec des moyens adaptés selon le volume à transporter : à dos d'homme ou de bête, mais aussi avec des chariots dont les roues de bois conservées traduisent bien la maîtrise des charrons et la généralisation de ce type de véhicule tracté par des bovins plus que des chevaux. La généralisation des équipements équestres signale aussi une pratique du cheval plus courante, principalement au Bronze final (voir Pankau *et al.*, p. 294).

◗ Une normalisation des valeurs d'échange : des poids et mesures
Les équipements de pesée retrouvés dans les sépultures du début du Bronze final des vallées de l'Yonne et de la haute Seine témoignent d'un large système européen de poids et mesures (voir Poigt, p. 233) qui s'étendait des îles Britanniques à l'Europe centrale et la Méditerranée ; il aurait facilité la réalisation des activités commerciales dans le cadre d'un système partagé de valeur (Ialongo, Rahmstorf 2019 ; Poigt 2022 ; Mordant *et al.* 2021). Cependant, la variabilité des masses des poids suppose un usage dans un contexte régional en absence d'un étalon paneuropéen. La densité des trouvailles sur l'Yonne et la haute Seine renforce cette proposition de *hub* organisé sur la Seine au tout début du Bronze final (fig. 144). L'interprétation « prémonétaire » de certains dépôts de bronzes concassés et une tendance certaine à la normalisation des fragments laissent à penser également que le métal portait en lui-même une confirmation de valeur, mobilisable dans les échanges ; on sait aussi que le sel pouvait jouer ce rôle comme toute matière rare et valorisante dans l'appréciation et la recherche de l'équilibre de l'échange (or, ambre, verre…).

Les acteurs
L'échelle géographique à laquelle s'opère ce commerce, notamment celui du cuivre et de l'étain, mais aussi des matières précieuses comme l'ambre et le verre, suppose un contrôle par une classe dirigeante ayant le pouvoir politique et économique pour générer et profiter d'un tel système. Cependant, il semble qu'il y ait la place pour les marchands et transporteurs du commerce maritime en particulier (Kristiansen, Suchowska-Ducke 2015). Par ailleurs, les acteurs de ces échanges seront par nature nombreux et divers compte tenu des besoins constants de la société, à tous les niveaux. Tous les voyageurs, commerçants, artisans, transporteurs, colporteurs, mercenaires, guerriers, intermédiaires de tous ordres et membres des élites, joueront un rôle au sein de réseaux construits sur un maillage complexe de relations économiques, politiques et interpersonnelles. C'est donc la mobilité accrue des individus qui a permis le développement aussi spectaculaire des échanges à l'âge du Bronze. Dans ce contexte, l'artisan bronzier de la sépulture 298 de Migennes du XIII^e^ s. av. n.è. pourrait représenter cette catégorie de personnes itinérantes ; ses balances et le poids sphénodonoïde en pierre proche d'exemplaires méditerranéens, ses équipements d'outils de bronzier témoigneraient de sa mobilité au cours de son existence. Son intégration dans l'organisation générale de la nécropole atteste bien cependant son appartenance sociale à la communauté de la vallée de l'Yonne (Roscio 2018).



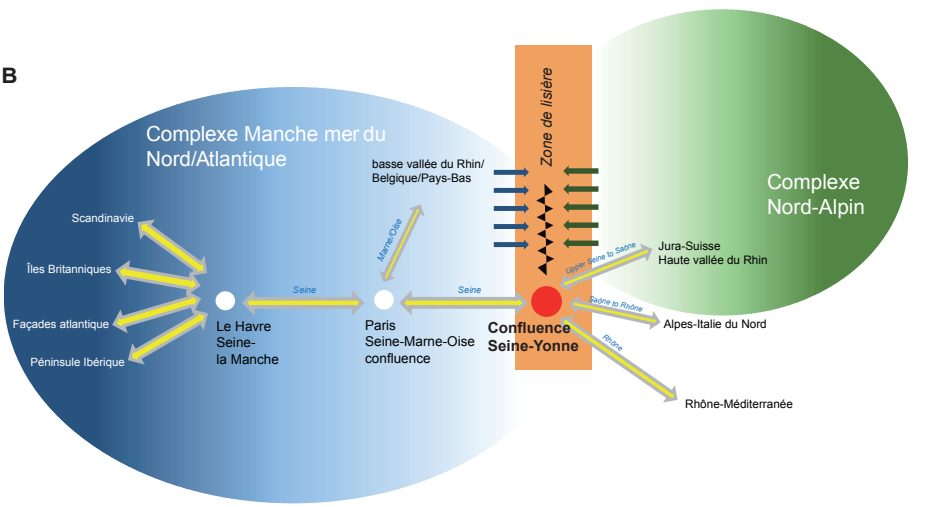


Fig. 144 : A. Réseau hydrographique, voies de communication et d'échanges ; B. Modèle proposé pour le hub haute Seine-Yonne au XIVe s. av. n.è. (d'après Mordant et al. 2021).

Conclusion

Dans son article sur la *bronzization*, H. Vandkilde note que l'âge du Bronze est la seule période préindustrielle pendant laquelle les réseaux d'échanges se sont mis en place à un niveau globalisé du fait de la forte demande en cuivre et étain pour la production métallique (Vandkilde 2016). La montée en puissance du commerce en matières premières explique probablement la plus grande part visible des réseaux qui se sont développés par voies maritime, fluviale et terrestre pour approvisionner le marché en matières premières et objets les plus prestigieux, mais également pour répondre aux besoins du quotidien.

Les gisements métallifères ou ceux de matières précieuses, notamment l'ambre, exploités à l'âge du Bronze sont connus et cartographiés ; cette situation favorable

permet d'orienter les réseaux d'échanges de ces matières brutes, de leur point d'extraction (le gisement) vers leurs aires géographiques d'utilisation. Dans les cas les plus documentés, il est également possible à partir d'analyses isotopiques de déterminer l'origine du métal et ainsi de reconstruire un historique de l'exploitation des gisements avec d'importants changements au cours du temps (Nørgaard *et al.* 2021 ; Ling *et al.* 2019 ; Tomczyk *et al.* 2023).

En revanche, connaître les réseaux d'échanges des produits finis s'avère plus difficile. Il est quasiment impossible d'établir le lieu de fabrication de ceux-ci, puisque peu d'ateliers de l'âge du Bronze sont connus sur le territoire (Aubervilliers, Fort-Harrouard, Villiers-sur-Seine, Montélimar, etc.) et insuffisamment documentés. Par ailleurs, suivre la production de ces rares centres connus n'est pas plus aisé. La destination finale des bronzes est révélée par leur lieu de trouvaille, mais les nombreux exemplaires retrouvés dans les dépôts, dans les sépultures et plus rarement dans des habitats résultent de thésaurisations choisies ou de pertes et ils ne représentent qu'une fraction minime des produits en circulation à l'âge du Bronze. Ces bronzes intègrent en effet un système dynamique de consommation avec usage, échange, recyclage en permanence. De ce fait, pour les bronzes du quotidien, les réseaux, de la production à l'abandon final, ne montrent pas le plus souvent de direction préférentielle, mais ils se fondent dans une aire générale de présence des objets, bilan d'un palimpseste d'échanges sur de petites, moyennes ou grandes distances. Les quelques exemplaires qui s'échappent de cette aire de consommation préférentielle seront identifiés facilement comme exogènes, mais là aussi leur découverte aléatoire ne renseigne qu'insuffisamment sur le flux initial de départ de ces productions régionales vers d'autres destinataires.

Les voies maritimes, bien développées et connues en Méditerranée, mais aussi le long des côtes atlantiques, constituent des axes de transport privilégiés pour les longues distances car plus directs et rapides par rapport aux voies fluviales ou terrestres. Dans ces deux derniers cas, les multiples étapes supposent l'intervention de plus d'intermédiaires avec des aléas constants de voyage.

Le commerce, les échanges, le troc à l'âge du Bronze ont largement contribué à la montée en puissance de zones privilégiées, qu'elles soient localisées le long des côtes, aux endroits stratégiques le long des cours d'eau majeurs ou encore aux points de passage critiques sur les routes terrestres. Ces régions interconnectées ou *hubs* avaient besoin d'une communauté active de personnes porteuses de savoir-faire, de matériaux et ressources vivrières pour contribuer à la mise en œuvre des activités commerciales et subvenir aux besoins des participants (Needham 2009). Au cours de l'âge du Bronze, la mobilité des personnes et des objets atteint un niveau encore jamais atteint par rapport aux périodes précédentes, mais les mécanismes qui ont permis cette progression sont multiples et complexes. Bien qu'il soit difficile de séparer les causes des résultats, un consensus général existe sur l'importance de la forte demande en métal à l'origine de cette croissance économique, soutenue par une mise en place rapide de réseaux d'échanges étendus. Le néologisme de *bronzization* illustre ainsi un processus qui a mobilisé un nombre toujours plus élevé d'intervenants complémentaires (agriculteurs, artisans, *traders*, élites) dans un système globalisé porté par l'invention de l'alliage bronze puis par la généralisation de son usage.

Voyager sur la mer à l'âge du Bronze

Anne Lehoërff, Cyril Marcigny

Les techniques de construction navale de l'âge du Bronze européen (fig. 145) sont héritières de traditions maritimes plus anciennes, du Néolithique voire du Paléolithique, dont le déroulé historique est difficile à restituer en l'absence de découvertes d'embarcations ou de représentations iconographiques fines pour ces périodes. Un hiatus technologique fort existe donc entre les pirogues néolithiques découvertes en contexte d'eaux douces et les bateaux assemblés dont les datations, ^{14}C ou dendrochronologiques, placent les plus anciens exemplaires au cours du Bronze ancien 2 en Europe occidentale.

Les bateaux d'Europe du Nord

En Manche et en mer du Nord, deux grandes traditions existent : les navires à bords cousus (ou *swen plank*) dans la Manche et à l'est de la mer du Nord et ceux à virures de quille (ou *keel plank*) caractéristiques du Bronze nordique (mer du Nord et Baltique). Ces derniers, réalisés en bois ou en peaux, sont essentiellement connus grâce aux représentations rupestres de Suède (Bohüslan et Uppland) ou de Norvège (Østfold), datées entre les XVII^{e} et V^{e} s. av. n.è. Les représentations de ces bateaux scandinaves apparaissent structurées à partir de deux lignes parallèles : la supérieure représente le plat-bord et la ligne inférieure celle de la quille. Les deux sont détachées ou jointes à l'étrave et à la poupe ; à leurs extrémités, la ligne de quille est tournée vers le haut, avec une proue ascendante qui se distingue clairement d'un stabilisateur élargi à la poupe. Les extrémités des plats-bords sont souvent tournées en forme de S ou de S inversé.

Ces bateaux sont représentés dans les sanctuaires rupestres en situation de navigation réelle ou métaphorique, pour la pêche (peu d'occurrences), pour le transport ou pour la guerre. De la même manière, sur certains rasoirs nordiques, ces bateaux sont associés à des motifs solaires qui participent d'une dialectique mythologique classique en Europe : celle de la barque solaire associée aux déplacements de l'astre, thème marquant d'une cosmologie qui apparaît à la fin du XVII^{e} s. av. n.è. Un motif central sur certaines de ces figurations de navire semble former un mât surmonté d'une sorte de « parapluie » qui évoque, pour certains chercheurs, la présence d'une voile. Cependant, la plupart des gravures montrent des équipages munis de pagaies. Cette question de la présence ou non d'une voile est une problématique de recherche forte en Europe du Nord qui, pour l'instant, semble favoriser les moyens manuels de propulsion. Dans le monde scandinave, les eaux fermées de la Baltique et les côtes très découpées, favorables aux voyages courts, ne nécessitaient d'ailleurs pas de moyens de propulsion plus complexes. Plus largement, à l'échelle de la Manche et de la mer du Nord, l'organisation de la société, bâtie sur des chefferies structurées, semble pour certains auteurs avoir retardé l'adoption de la voile dans une forme d'interprétation métaphorique de la société transposée à la conduite de la navigation : l'équipage du bateau comme transcription du clan, un phénomène connu à des dates plus récentes chez les Vikings. Par ailleurs, les formes des bateaux, leur système de propulsion et de direction sont adaptés à leur environnement maritime et leur usage. L'échouage obligé à marée basse, le long des rivages de la Manche, ou la profondeur réduite des eaux littorales des Pays-Bas se sont traduits, en matière de construction, par des fonds de carènes plats à très plats, réduisant le tirant d'eau et facilitant l'échouage des bateaux à coque droite.

Les bateaux du littoral de la Manche et de la mer du Nord…

La technologie des bateaux à bordages cousus est mieux documentée, car les terres anglaises en ont livré plusieurs exemplaires plus ou moins bien conservés, depuis la fin des années 1930, permettant ainsi d'observer les techniques de fabrication de ces navires datés, pour les plus anciens, du début du IIe millénaire av. n.è. Les épaves plus complètes sont celles découvertes dans l'estuaire du Humber à North Ferriby dès 1937, dans le Yorkshire de l'Est, au nord de l'Angleterre. Ce site a livré, sur près de vingt-cinq ans, trois épaves assez semblables dont les datations s'échelonnent du XIXe au XVIIe s. av. n.è. Le bateau le plus complet (Ferriby 1, daté entre -1880 et -1680) présente un assemblage de planches de chênes, avec des bords biseautés pour un ajustement parfait, cousues à l'aide de tiges d'ifs et calfatées avec de la mousse. Un système complexe de rails et taquets est disposé sur le fond du navire, associé à un autre sur les bords latéraux qui combinent des lattes, à travers lesquelles sont positionnés des poutres transversales et des bancs de liaison qui assurent la solidité de la coque. Depuis les découvertes de North Ferriby, une dizaine de sites sont venus enrichir le corpus, pour la plupart en contextes côtiers ou estuariens dont le fameux bateau de Douvres dans le Kent, mis au jour lors de fouilles préventives en 1992 par l'équipe du Canterbury Archaeological Trust et réalisées dans des conditions difficiles. Ce navire, dont environ la moitié a pu être étudiée et prélevée, a été daté de -1550. Il relève d'une tradition technique un peu plus récente (du plein Bronze moyen et du Bronze final), caractérisée par deux quilles jointes par un rail de taquet longitudinal avec des points de couture continus et réguliers.

Fig. 145 : Carte de localisation des bateaux connus, sous plusieurs formes, en Eurasie à l'âge du Bronze (DAO C. Marcigny, Inrap).

Le concept de couture des planches et l'utilisation d'un cadre interne pour donner de la rigidité à la coque sont très probablement hérités d'une tradition plus ancienne même si aucun exemple du Néolithique n'est actuellement connu. L'évolution technique observée, dont l'utilisation de planches de chêne issues de grumes pluricentenaires de plus de dix mètres de longueur, est très probablement liée à la nécessité de construire des bateaux plus grands entre 15 et 18 m de longueur, capable de transporter 3 à 5 tonnes de fret et 15 à 20 pagayeurs. Ils révèlent l'intensité des échanges économiques au cours de l'âge du Bronze, dont témoigne aussi le contenu des épaves de Langdon Bay (près du port de Douvres) ou de Moor Sands, près de Salcombe dans le Devon. Enfin, en mer, la taille du bateau est un facteur important

dans la capacité du navire à résister à l'assaut des vagues par mauvais temps et plus largement aux courants, en particulier lorsqu'il est équipé d'un bouchain arrondi. Aucun de ces bateaux ne comporte des éléments tels que des pieds de mât ou des quilles indiquant l'utilisation éventuelle de voiles, même si un tesson de céramique daté du Bronze final et mis au jour sur l'île Scilly (St Agnes) présente deux graffitis figurant de probables bateaux pourvus d'une voile triangulaire.

… et en Méditerranée

Dans cet espace maritime, certains bateaux présentent des similarités avec ces précédentes embarcations dans le mode d'assemblage des parties constitutives de la coque, mais ils comportent systématiquement une voile. Les quatre principales épaves identifiées proviennent de la partie orientale du bassin, au large des côtes de la Croatie et de la Turquie.

Le navire de Zambratija (Umag) au sud du promontoire de Savudrija (Croatie), en Istrie, est daté du XII^e^ ou XI^e^ s. av. n.è. Il s'agit d'une moitié de coque conservée, de la section centrale (maître-couple) à une extrémité. Une pièce monoxyle de bois, obtenue à partir d'un tronc d'orme, constitue la structure de base à partir de laquelle ont été dressés les flancs de l'embarcation par un système d'assemblage cousu grâce à des ligatures en fibres végétales passant dans des canaux creusés obliquement sur les bords des virures. Cette technique ferait le lien typologique avec les constructions d'Europe du Nord, mais ici l'hypothèse d'une voile pour la navigation est souvent proposée.

Au sud de l'actuelle Turquie, le bateau d'Uluburun, près de Ka, est le plus connu ; il est daté de la fin du XIV^e^ s. av. n.è. et a été retrouvé à proximité d'une deuxième épave, du XIII^e^ s. av. n.è., repérée au large du cap Gelidonya (Finike). De ces navires, peu d'éléments de la structure du bateau sont connus. Ce sont leurs abondantes cargaisons composées d'objets très variés et de lingots qui ont fait leur réputation. Elles illustrent le dynamisme des échanges économiques du monde méditerranéen. L'architecture de ces deux bateaux semble similaire : les coques sont montées à franc-bord, liées par des tenons et mortaises pour des embarcations de 9 à 16 m de longueur.

L'iconographie, sur les sceaux, les fresques ou les décors céramiques, vient en complément pour illustrer la partie haute de ces navires dotés d'une proue presque verticale, d'une poupe haute et incurvée avec fréquemment des ponts, parfois surélevés aux extrémités ; ils possèdent une voile carrée avec un barreur à l'arrière manipulant une rame de gouvernail. C'est également l'hypothèse la plus souvent avancée pour les épaves, ce qui les distingue de leurs homologues nordiques. Les coques présentent parfois un oculus et des peintures, motif que l'on rencontre aussi sur le bol en lignite de Caergwrle (Flintshire, pays de Galles) daté des XIV^e^-XIII^e^ s. av. n.è. et considéré comme la maquette d'un bateau. Cette particularité peut constituer un témoin de plus des liens à grande distance en matière d'architecture navale.

En France, une recherche en berne

Pour le domaine maritime national, aucun bateau de cette période n'a été à ce jour identifié en France métropolitaine ou en Corse. Des objets métalliques, marqueurs de probables épaves, sont à signaler comme les épées pêchées par des chalutiers dans la Hague et au large des îles Saint-Marcouf (Manche) ou retrouvées sur l'estran à Ambleteuse (Pas-de-Calais) et les deux parures en or à Sotteville-sur-Mer (Seine-Maritime). Il est plus délicat de définir le statut des dépôts d'objets métalliques découverts sur l'espace intertidal : dépôts terrestres érodés par la mer ou chargements associés à une épave. Un travail équivalent conduit par les

chercheurs britanniques, en particulier sur les épées, fournit une trame dense de trouvailles, témoins résiduels de possibles épaves.
La question de la faiblesse des données françaises mérite d'être posée pour clore ce court passage. Il relève d'un défaut de recherche, d'une lacune dans les investigations. L'estran a été peu investi par les archéologues et cette zone, qui livre à la fois des occupations terrestres érodées par la mer et des objets en lien avec le trafic maritime, est aussi prise en étau par l'organisation administrative des services de l'État : la Direction régionale des affaires culturelles – Service régional de l'archéologie du côté « terrestre » et le Département des recherches archéologiques subaquatiques et sous-marines pour le volet marin. Cette situation conduit le plus souvent à l'inertie et à une absence de réaction adaptée. Le modèle anglais d'archéologie participative, issu des traditions naturalistes où chacun peut alimenter les bases de données, s'avère assurément un des leviers à privilégier pour combler rapidement ces lacunes de la recherche littorale. Dans l'Ouest de la France, le projet ALeRT (Archéologie, littoral et réchauffement terrestre), développé depuis 2006 au sein du Centre de recherche en archéologie, archéosciences, histoire (UMR 6566), constitue un modèle d'outil à développer plus largement au niveau national. La programmation nationale de la recherche archéologique de 2023 consacre un axe à ces espaces maritimes (axe 15) qui pourra aussi servir à des programmes d'étude. L'histoire des hommes s'écrit aussi sur les mers. L'âge du Bronze est une période d'intenses navigations qui ne pourront être précisées que grâce à une attention spécifique à ce sujet clé, encore trop considéré comme marginal.

Cheval et char à l'âge du Bronze

Claudia Pankau, Sarah-Julie Wittmann, Stefan Wirth

Au Néolithique, des bovins pouvaient être attelés à des travois et des chariots comme en témoignent de nombreuses découvertes de roues de bois, de restes de chariots et de chemins conservés en milieu humide. Des véhicules à deux ou quatre roues pleines et massives sont connus en Europe dès le IV^e^ millénaire (Fansa, Burmeister 2004 ; Pétrequin *et al.* 2006). À la fin du Néolithique et au début de l'âge du Bronze, le cheval apparaît comme animal domestique et sa présence aura un fort impact sur la mobilité des personnes car il présente l'avantage sur les bovins d'être rapide et agile, de ne pas avoir besoin de pauses pour ruminer. Sa gestion est cependant plus exigeante car il consomme nettement plus de fourrage vert que des bovins et la nécessité, ponctuelle ou permanente, d'un affouragement en aliments concentrés entraîne le risque d'une concurrence alimentaire avec l'homme (Becker 1994, p. 30).
Une autre innovation technique marque le début de l'âge du Bronze avec l'apparition de la roue à rayons en Eurasie, à partir de -2000 (Burmeister, Raulwing 2012, p. 101-102 ; Pankau, Krause 2017, p. 355-360, 357, fig. 2 ; Wittmann 2023, p. 79-85) en contexte funéraire dans la steppe eurasienne septentrionale (Epimakhov, Korjakova 2004, p. 222-224, 231-233 ; Pankau, Krause 2017, p. 356). Les premiers exemplaires datent probablement de la fin du III^e^ ou du début du II^e^ millénaire av. n.è. comme les représentations figurées en Anatolie, en Mésopotamie et un peu plus tard en Scandinavie (Wittmann 2023). Un segment de jante d'une roue à rayons trouvé dans la tourbière de Barnstorf (Basse-Saxe, Allemagne) daté entre -1190 et -830 représente la découverte la plus ancienne d'une roue de bois de ce type en Europe. Les chariots à deux roues pouvaient désormais être construits d'une manière plus légère et ils permettaient d'exploiter de manière optimale les avantages de la rapidité des chevaux domestiques.

La date exacte de la domestication des premiers chevaux reste controversée (Wittmann 2023, p. 19-46) car contrairement aux autres animaux domestiques, les indicateurs de domestication de cette espèce sont difficilement perceptibles par des changements ostéologiques (Arbogast *et al.* 2002, p. 9). Il est supposé que de premiers individus domestiqués existent dans la culture de Botai (-3600/-3100), sur le site éponyme au Kazakhstan. À ce jour, les débats se poursuivent pour savoir si cette domestication est advenue simultanément dans différentes régions ou dans un seul foyer (Wittmann 2023, p. 36-40). À partir du III^e^ millénaire, de plus en plus de restes osseux de chevaux se retrouvent sur les sites d'Europe centrale, même s'il n'est pas certain que ces animaux soient alors déjà domestiqués ; à partir de l'âge du Bronze, ces os font systématiquement partie des assemblages fauniques et au Bronze ancien, les équidés sont représentés en faibles proportions (rarement plus de 5 %) sur la plupart des sites étudiés d'Europe centrale (Benecke 1994, p. 295, fig. 174).

Se déplacer avec un cheval

L'usage des chevaux pour la mobilité des hommes est identifiable à partir des éléments de brides et de harnais attestés à partir du Bronze ancien (Hüttel 1981 ; Boroffka 1998 ; Wittmann 2023). Constitués en grande partie de sangles et de lanières en matériaux organiques, ces équipements ne sont jamais conservés dans leur intégralité. Leur reconstitution est néanmoins possible en tenant compte de représentations figurées et par comparaison avec les brides actuelles (Dietz 2011). Les pièces latérales des mors placées de part et d'autre de la bouche et les distributeurs de lanières sur les côtés de la tête sont d'abord fabriqués en os et en bois de cerf. Ce n'est qu'à partir du Bronze final que des éléments de brides et de harnais, ainsi que des pièces de char en bronze apparaissent (pour le Néolithique, aucune branche de mors n'est attestée, Wittmann 2023 ; pour l'âge du Bronze, Burmeister, Raulwing 2012). Ces dernières qui équipent des modèles à quatre roues à rayons tirés par des chevaux se retrouvent dans des dépôts métalliques et en contexte funéraire. Ces véhicules sont aussi visibles sur les gravures rupestres des Alpes et du Sud de la Scandinavie (Johannsen 2010, p. 172-178 ; Pankau 2024). Fréquemment qualifiés de « cérémoniels » ou d'« apparat », ces équipements complexes apparaissent de façon relativement rapide, au début du Bronze final, dans une très large partie de l'Europe, dès le XIII^e^ s. av. n.è. et jusqu'au IX^e^ s. av. n.è. Avec leurs éléments métalliques, ils ne possèdent pas de prototypes antérieurs dans cette zone et peuvent être considérés comme une véritable innovation. Ces pièces techniques en bronze sont systématiquement dépareillées au sein des dépôts, mais des lots de « bronzes de char » sont connus en contexte funéraire. Du fait de la crémation dominante des défunts, ces éléments, régulièrement détruits par le feu, sont difficiles à replacer en position fonctionnelle. Ces pièces trouvées dans les sépultures ou dans les dépôts métalliques ne correspondent jamais à des ensembles complets, mais elles peuvent néanmoins, dans le sens du *pars pro toto*, être considérées comme représentatives du char. Les « véhicules cérémoniels » du premier âge du Fer, presque exclusivement à quatre roues et tirés par des chevaux, conservent les traditions de la charronnerie du Bronze final et leur meilleure conservation permet parfois de mieux comprendre les vestiges de l'époque précédente. Il faut s'imaginer le spectacle offert par ces véhicules décorés en mouvement ! Leur déplacement est chargé de messages symboliques qui relèvent de croyances religieuses complexes. D'un point de vue technique et artisanal, ces productions comptent parmi les plus sophistiquées de l'époque : roues à rayons, essieu avant probablement pivotant, moulages des bronzes complexes, échanges techniques, combinaison de différents matériaux (du bois, du bronze et du cuir, mais aussi

des textiles, des colles et des teintures…). De plus, l'effet sonore causé par le cliquetis de pièces mobiles de formes diverses renforce la dimension sensorielle d'un tel véhicule en mouvement.

Monter ou conduire un cheval

Les chevaux étaient-ils conduits ou montés ? Une partie des spécialistes considèrent que le cheval a probablement été monté assez tôt après sa domestication (Librado *et al.* 2021, p. 638), mais à défaut d'indices matériels, il est difficile d'en apporter la preuve concrète (Wittmann 2023, p. 244-251). Les chevaux peuvent être chevauchés sans bride et ils ne développent pas nécessairement de signes de dégénérescence au niveau de la colonne vertébrale, par exemple. Par conséquent, l'archéologie ne peut fournir de preuves directes de la pratique de l'équitation et même si certains éléments de bride sont connus, il n'est pas possible de déterminer s'ils étaient utilisés pour monter ou conduire, car les mors ne diffèrent pas dans l'un ou l'autre cas (Hüttel 1981, p. 177 ; Dietz 2011, p. 55). Les images de l'âge du Bronze montrent des chevaux tirant des chariots, mais jamais une personne à cheval (Johannsen 2010). Des preuves fiables de l'équitation, avec ses implications et conséquences sociales, ne seront attestées qu'à partir de l'âge du Fer, où des cavaliers ou cavalières sont fréquemment représentés.

Il est possible qu'à l'âge du Bronze, l'équitation ne soit pas une activité de prestige et de fait, il y aurait eu peu de raisons de la mentionner dans des textes, de la représenter sous forme d'images ou de l'évoquer dans les sépultures (Wittmann 2023). La conduite du cheval comme animal de trait d'un char apparaît plus prestigieuse et limitée aux classes supérieures de la société. À ce sujet, un lien avec l'art de la guerre est souvent évoqué car au II^e^ millénaire av. n.è., le char tiré par des chevaux est une arme puissante au moins au Proche-Orient et en Égypte. Il perdra cet intérêt militaire au I^er^ millénaire av. n.è. pour être surpassé par la cavalerie (Wittmann 2023, p. 86-89 ; 153-154 ; 244-251).

On peut donc supposer qu'à l'âge du Bronze, les chevaux étaient attelés comme animaux de trait, pour des chariots à deux ou à quatre roues à rayons ; mais ces animaux robustes étaient tout indiqués aussi comme bêtes de somme sur les chemins accidentés, par exemple en montagne. Dans les Grisons, à Carschenna, au Bronze final, des chevaux sont représentés avec des charges sur le dos et ces gravures rupestres sur le col suggèrent que les chevaux de bât sont engagés sur les itinéraires alpins (Schwegler 1997). Ils pouvaient évidemment jouer un rôle équivalent en basse montagne et en plaine.

Des représentations de chevaux sont connues à partir du Bronze moyen dans l'art rupestre et sur les céramiques, mais aussi en trois dimensions, en Europe du Nord, pour la parure vestimentaire et l'équipement personnel (crochets de ceinture et rasoirs à tête de cheval), parfois aussi sous forme de figurines exceptionnelles (Wittmann 2023, p. 177-183, 191-193). À partir de cette époque, le cheval occupe donc visiblement une place de plus en plus importante dans l'imaginaire des sociétés de l'âge du Bronze et son impact sur la mobilité a pu jouer un rôle central. Dans le cas des gravures rupestres de Frännarp et celles sur une des dalles de Kivik (Suède) ou des images incisées sur un vase en contexte funéraire à Vel'ké Raškovce (Slovaquie), les chevaux tractent des chars à deux roues à rayons (Vizdal 1972 ; Coles 2002, p. 230-234 ; Johannsen 2010, p. 185-187). Le célèbre « char solaire » de Trundholm (Zélande-du-Nord, Danemark) montre également cette association évocatrice du cheval avec la roue à rayons, mais sous une forme particulière puisque dans ce cas exceptionnel l'animal est présenté comme le moteur qui « tracte » le disque solaire et cet ensemble repose sur six roues à quatre rayons (Aner, Kersten 1976, p. 63-64).

Découvertes archéologiques en France

◗ Archéozoologie

À l'instar du reste de l'Europe, les chevaux sont bien attestés en France, mais en faible proportion parmi les restes d'animaux domestiques : en moyenne 2 % environ au Bronze ancien et 4 % au Bronze final (Arbogast *et al.* 2002, p. 12 ; Auxiette, Hachem 2021). Cependant, certains sites livrent plus de matériel osseux, comme à Videlles au Bronze ancien, avec 7,8 % du nombre de restes identifiés. Pour le Bronze ancien et moyen, le corpus archéozoologique en France paraît encore peu abondant et mal connu, puis à partir du Bronze final, le nombre plus élevé de vestiges équins confirme la généralisation de la présence des chevaux (Arbogast *et al.* 2002, p. 104-105 ; Auxiette, Hachem 2021). La rareté des restes ne contredit pas cependant l'importance sociale possible de ces animaux. Bien qu'ils aient été probablement consommés, les quelques individus identifiés pourraient révéler avant tout leur investissement dans des tâches spécifiques, de l'agriculture et de la mobilité.

◗ Éléments de bride et du harnais

Un peu moins de 180 mors ou pièces de mors ainsi que des raccords de lanières du Bronze ancien et moyen sont connues actuellement en Europe (Hüttel 1981 ; Boroffka 1998 ; Wittmann 2023) ; ces objets sont nombreux dans les Carpates et dans le Nord de l'Italie, mais nettement moins en zone nord-alpine. Un petit nombre d'exemplaires a été trouvé en Allemagne du Sud ; quelques-uns proviennent de Scandinavie et de France. Les effectifs français restent faibles : grotte des Perrats (Agris), grotte des Fées (Châtelperron), grotte de Roucadour, abri du Bois-du-Roc, le Fort-Harrouard, département de l'Oise. Une diffusion tardive semble attestée pour l'Europe occidentale où ces objets ne se généralisent probablement qu'à partir du Bronze final.

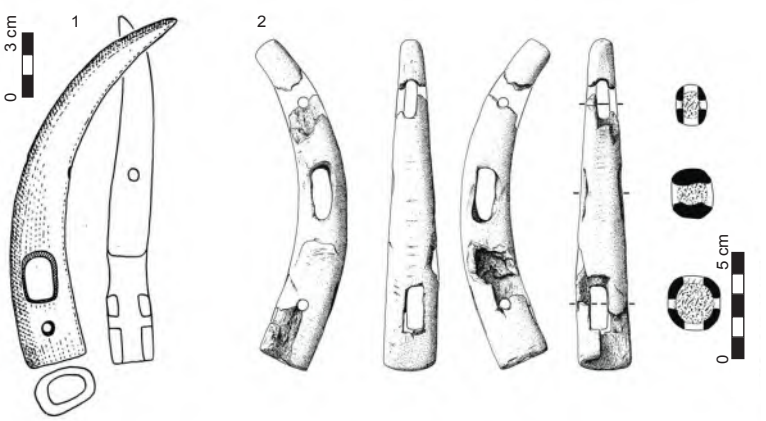


Fig. 146 : En haut : Branches de mors en bois de cerf : 1. Sorel-Moussel, le Fort-Harrouard (Eure-et-Loir) (Mohen, Bailloud 1987) ; 2. Machecoul, la Boucardière (Loire-Atlantique) (Le Guévellou et al. 2023). En bas : Paire de branches de mors en bronze (l. 7 cm) du dépôt 1 (1870) de Réallon (Hautes-Alpes) (RMN – musée d'Archéologie nationale).

Les pièces latérales des mors au Bronze ancien et moyen sont en os ou en bois de cerf, puis des branches en métal apparaissent à partir du Bronze final même si les productions en matière dure animale se maintiennent (voir le Fort-Harrouard, fig. 146). Pour le Bronze final, un assez petit nombre de branches de mors métalliques dépareillées est recensé en France, toutes dans des dépôts de l'espace atlantique (Bordas 2023, vol. 2, carte 257) ; d'autres solutions techniques se sont peut-être développées, avec des objets difficiles à identifier. De manière générale, une diversité remarquable de pièces de harnachement est documentée dans cette zone. Certaines formes particulières sont clairement identifiées, pour d'autres, de peu d'apparence, une association à la briderie a été proposée (Bordas 2023, vol. 1, p. 334 *sq.*). Dans la zone continentale, une paire coordonnée de branches de mors fait partie du dépôt 1 de Champ-Colombe à Réallon. Dans le dépôt trouvé en 1851 à Wallerfangen/Vaudrevange, deux paires de branches composent deux garnitures de mors identiques, chacune avec de larges canons à double fil torsadé. Exceptionnel en France, ce type est couramment présent sur le Plateau suisse, dans le mobilier des sites lacustres emblématiques de la fin du Bronze final (Hüttel 1981). Des phalères et d'autres pièces métalliques du dépôt de Wallerfangen peuvent être associées aux paires de mors, évoquant ainsi le harnais de deux chevaux (Milcent 2022b, p. 310-311). Ce schéma se reproduit

encore dans le tumulus XVI de la nécropole de Chavéria (Jura) où deux mors bien appariés de facture Bronze final, à canon droit et branches latérales (Hüttel 1981, p. 151 *sq*., n° 231), sont associés à une épée de type Gündlingen avec sa bouterolle. Ces mors sont assortis de phalères ainsi que de nombreuses perles à double perforation fabriquées à partir de lamelles segmentées de dents de suidés. L'éclat de l'émail naturel de ces petites plaquettes probablement cousues sur des lanières du harnais était manifestement apprécié au cours du IXe siècle et jusqu'au VIIIe s. av. n.è. dans une large zone allant de l'Est de la France jusqu'aux plaines du Danube en Basse-Bavière.
Parallèlement à ces découvertes dénotant l'importance de l'attelage à deux chevaux pour le Bronze final, une multitude d'appliques, d'anneaux et d'autres petits éléments de formes spécifiques sont connus. Ces objets, parfois en grand nombre dans les dépôts métalliques notamment, ont dû jouer des rôles précis dans les dispositifs variés et plus ou moins sophistiqués du harnachement. L'absence de contextes fonctionnels (à titre de comparaison, voir le cas exceptionnel de Bækkedal, Danemark : Sarauw 2015) rend toutefois délicate une attribution précise aux diverses parties techniques utiles : boucles et raccords pour sangles, en particulier les boucles des courroies de traction – dites « traits » – et de reculement ; boucles et raccords de rubans et lanières ; viroles de cordes et cordeaux ; anneaux de serrage et clous « de tapissier » en lien avec des éléments organiques gainés de cuir ; appliques et embouts pour protéger et décorer les extrémités et surfaces de barres en bois ou d'œuvres en bourrellerie, etc. Même si la place originelle de la plupart des pièces identifiées ne sera probablement jamais connue, la présence de types récurrents, parfois combinés de manière à révéler des assemblages cohérents, autorise des hypothèses sur la façon d'atteler les chevaux à la voiture. Cela est d'autant plus important qu'aucune découverte, jusqu'à présent, ne renseigne avec certitude sur la diversité des modes d'attelage pratiqués à l'époque, en particulier sur la présence du joug ou jouguet (dorsal, d'encolure…), prototypes de collier ou de la bricole, tout comme sur l'emploi de brancards. Même la position précise des rares exemples d'anneaux dits « passe-guide » – assurant le guidage des rênes – demeure, par conséquent, hypothétique (voir *infra*, Onzain). Dans ces circonstances, d'autres pièces techniques trouvées dans les dépôts sont, à tort ou à raison, le plus souvent attribuées aux éléments du char.

Chars et éléments de char

Aucun contexte archéologique n'a conservé l'intégralité des restes d'un char de l'âge du Bronze en France, mais plusieurs découvertes de roues à rayons comptent parmi les produits les plus extraordinaires de la métallurgie de l'époque (fig. 147). Ces chefs-d'œuvre de la fonte à la cire perdue, produits probablement entre le XIe et le IXe s. av. n.è. sont toujours fabriqués en une seule pièce. Des rayons creux partent du moyeu conique épaissi, qui se prolonge de façon cylindrique de part et d'autre pour maintenir l'essieu. Une gorge dans la jante permet d'encastrer – et de changer si besoin – la bande de roulement, en bois. Ces roues massives et lourdes connaissent une large répartition, entre le Midi de la France et l'Allemagne du Nord. De nombreux petits fragments sont identifiés dans l'Hexagone, notamment dans les dépôts atlantiques (Bordas 2023, vol. 2, carte 260), où se retrouvent également des restes de diverses plaques de revêtement, plus ou moins massives, ainsi que d'autres pièces comme des boîtiers, des appliques, etc., provenant de différentes parties de chars en bois, comme les roues assemblées, le timon avec son articulation, le châssis et la caisse, avec éventuellement d'autres superstructures (baldaquin ?). Les chapeaux d'essieu, avec leurs clavettes de fixation, sont assez

faciles à identifier : peu d'exemplaires entiers sont connus en France, mais il existe de nombreux fragments dans les dépôts (Bordas 2023, vol. 1, p. 341-348). Un petit protomé d'anatidé « cornu » trouvé dans la Meuse vers Charleville-Mézières, provenant probablement d'un char, évoque l'iconographie des oiseaux aquatiques, très présente dans l'ornement des chars en Europe centrale (Gomez de Soto 2023, fig. 11). Il faut aussi mentionner le lot de chapeaux d'essieu du musée du Louvre, exceptionnels avec leurs clavettes décorées de figurines d'oiseaux. Cette découverte ancienne proviendrait des « environs de la ville de Luxembourg ».

Réalité du transport hippomobile en France

Les pièces métalliques de chars et de dispositifs d'attelage retrouvées attestent de solutions techniques maîtrisées et témoignent de traditions artisanales confirmées. Ces éléments conservés ne représentent qu'une partie de la production de l'âge du Bronze. Certaines découvertes illustrent des liens à longue distance, en prolongement de l'axe danubien par exemple, d'autres révèlent des traits originaux, propres notamment à la sphère culturelle de l'Europe atlantique (Pankau 2024).

◗ Une documentation riche, mais inégale et incomplète

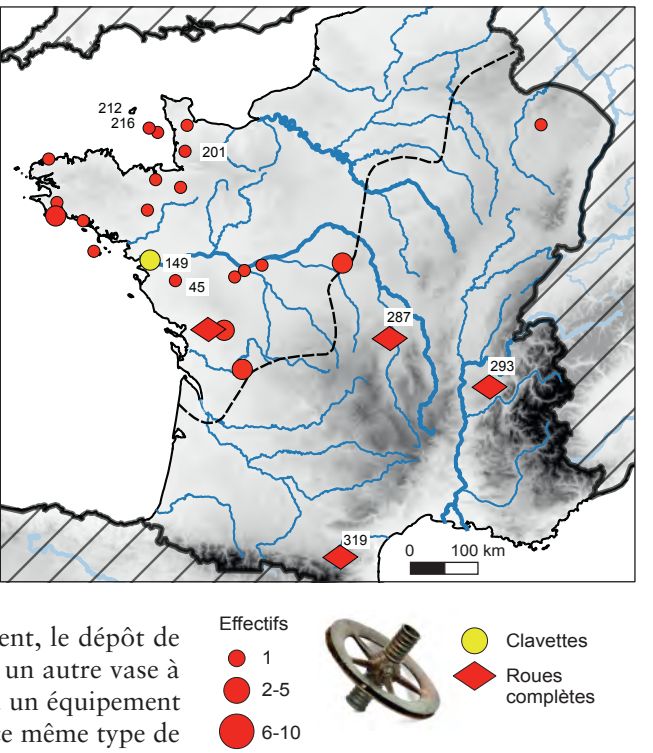
Avant le Bronze final, peu d'indices attestent du charroi par attelage du cheval en France et ce n'est qu'à partir de cette étape qu'ils deviendront fréquents. Deux catégories de chars existent : d'une part des charrettes à roues en bois (voir les fragments trouvés à Ouroux-sus-Saône et à Erstein par exemple) utilisées pour le transport de charges pondérales diverses, d'autre part des voitures plus élégantes destinées au « voyage ». La présence de ces dernières dans des sépultures exceptionnelles de la zone nord-alpine suggère une forte connotation cérémonielle pour ces véhicules d'exception.

Les pièces conservées dans les dépôts métalliques français du Bronze final sont presque toujours dépareillées, voire isolées, mais la découverte exceptionnelle d'Onzain montre le caractère très élaboré et complexe de ces réalisations liées au transport hippomobile (voir *infra*). En France à ce jour, aucune trouvaille n'autorise une reconstruction crédible de garniture de bride ou de harnais, de char attelé et encore moins de leur fonctionnement combiné. Il est impossible de savoir, par exemple, quels types de boîtes d'essieu allaient avec les roues massives en bronze, comment les chars pourvus de ces roues étaient construits et quel était leur attelage ! Même les ensembles significatifs en contexte funéraire en Suisse et en Allemagne du Sud dès l'étape initiale du Bronze final entraînent plus de questions que de réponses, situation compliquée par la crémation.

◗ Interrogations et observations sur le transport hippomobile en France

Les données lacunaires et les informations indirectes doivent inciter à la prudence. Que penser par exemple de l'absence de représentations de chevaux dans les gravures rupestres alpines en France avant le Bronze final puis de celle des chevaux de trait dans le corpus de ces images ? Comment interpréter la distribution clairsemée des branches de mors et quelle valeur accorder au fait qu'en France plusieurs de ces pièces ont été trouvées dans des grottes ou abris alors qu'ailleurs en Europe les exemplaires du Bronze ancien et moyen proviennent le plus souvent de sites d'habitat (Wittmann 2023, p. 100-103). Les preuves d'attelage se multiplient visiblement au Bronze final, mais il reste à déterminer à partir de quel moment les chevaux acquièrent la même importance économique et sociale qu'en Europe centrale et du Centre-Est. Le char tracté par les chevaux se serait-il imposé en Europe occidentale seulement au Bronze final ? Enfin, la question se

pose aussi sur l'éventualité d'un réseau de chemins carrossables développé dès l'âge du Bronze et de son envergure : régionale, suprarégionale ?
L'utilisation de « chars cérémoniels » aurait-elle favorisé l'appropriation ostentatoire d'un territoire par le truchement de leur mobilisation spectaculaire, mise en scène, voire instrumentalisée dans un cadre rituel, funéraire et autre, par les élites ?
À la toute fin du Bronze final, vers -800, de très rares images d'un char attelé à des chevaux figurent dans le répertoire particulier des « signes » anthropomorphes et zoomorphes sur des céramiques (Gomez de Soto 2023, fig. 6.8, 9.3 et 10.1). Dans le cas le plus spectaculaire représenté sur la panse du vase du tumulus 1 de Sublaines, les Danges, la surface polychrome est incrustée de fines lamelles en étain structurant son zonage et composant son ornement. La seule figuration dans la frise géométrique sur l'épaule du récipient montre un véhicule à quatre roues avec quatre rayons doté d'une caisse rectangulaire et d'un timon fourchu ; un joug d'encolure est porté par les deux chevaux tirant le char de gauche à droite (fig. 148).
Dans les abords de cette sépulture, à environ 1 500 m seulement, le dépôt de la Basse Calognière (Cordier 2009, p. 378-383) renferme dans un autre vase à panse bombée, entre autres, de grandes phalères rattachables à un équipement équestre. Un peu plus loin, à 27 km à vol d'oiseau, à Onzain, ce même type de vase (voir Wirth, p. 371) se présente au cœur d'un assemblage exceptionnel de pièces métalliques d'un char (voir *infra*). Cette configuration particulière peut conduire à l'idée que ces découvertes illustrent peut-être différentes « facettes d'un même rituel funéraire complexe » (Milcent, Leroy 2003, p. 226).



▲ *Fig. 147 : Carte de répartition des roues et fragments de roues en bronze (d'après Bordas 2023).*

◀ *Fig. 148 : Sublaines (Indre-et-Loire). Urne polychrome (h : 22 cm) provenant d'un tumulus. Sur le décor de la bande d'ornement de la panse bombée du vase, rehaussé de lamelles d'étain, figure un char à quatre roues à rayons attelé à deux chevaux par un joug (RMN – musée d'Archéologie nationale).*

Le dépôt de bronzes d'Onzain : les restes d'un char exceptionnel

Pierre-Yves Milcent

La découverte en val de Loire du dépôt de bronzes d'Onzain conservé dans une petite jarre permet de progresser sensiblement dans la connaissance des pièces métalliques attribuées aux chars « cérémoniels » de la fin de l'âge du Bronze et d'identifier ainsi un groupe de productions essentiellement connues dans l'espace culturel atlantique (Milcent, Leroy 2003). Les 13 objets parfois composites pèsent un peu plus de 6 kg pour un total de 98 pièces (fig. 149). L'homogénéité technique et stylistique des bronzes suppose que l'on a très probablement affaire ici à des éléments sortis d'un même atelier et le traitement similaire qu'ils ont subis – démontés puis cassés pour certains pour entrer dans le vase réceptacle – sous-entend qu'ils ont équipé à l'origine un même char à quatre roues. Des indices suggèrent qu'il s'agirait plutôt d'éléments issus majoritairement de la partie avant du véhicule. En l'absence de découverte *in situ* d'un char entier de cette époque en Europe occidentale, les identifications fonctionnelles précises de ces pièces demeurent hypothétiques. On reconnaît cependant :

– un grand anneau passe-guide coulé sur noyau d'argile, à l'intérieur duquel est fixé par brasure l'emblème miniature d'un vase en bulbe d'oignon (fig. 149, n° 1). Deux perforations à la base permettent sa fixation amovible (sur le joug ou le timon ?) ;
– deux pièces rectangulaires d'encadrement destinées à être insérées dans un support de bois et ornées de tubes moulurés, dont 38 ont été retrouvés (fig. 149, n° 2). Ces derniers s'alignent par encastrement et chevillage ;
– trois douilles courtes à tête discoïde décorée d'un ombilic cerné de huit nervures concentriques (fig. 149, n° 3). Une perforation transversale dans la douille autorise l'assujettissement à une pièce, probablement en bois, au moyen d'une clavette ou d'une tige. Ces douilles pouvaient servir d'ornements, ou de chapeaux de charnière pour les pièces articulées du train avant ;
– deux longues appliques symétriques de forme complexe, composées chacune d'une cornière arrondie et nervurée jouxtant un boîtier quadrangulaire orné de rangées de nervures et de quatre ocelles, lui-même prolongé par une extrémité semi-cylindrique moulurée (fig. 149, n° 4). Un clouage ou rivetage pouvait être assuré grâce à de petits percements. La géométrie complexe de ces plaques de revêtement pourrait correspondre aux bras de traction d'un train avant, éventuellement pivotant ;
– cinq tringles serpentiformes, formées d'une barre de section carrée longue de presque un mètre, à deux spires de part et d'autre d'un ensellement en U (fig. 149, n° 5), auxquelles étaient suspendues de grosses pendeloques triangulaires cliquetantes (46 ont été retrouvées). Il doit s'agir de la garniture d'une ornementation tout aussi visuelle que sonore du véhicule puisque ces pendeloques devaient tintinnabuler au gré des déplacements.

Toutes ces pièces coulées à la cire perdue présentent des comparaisons, sous la forme de fragments ou petits objets dispersés dans les très nombreux dépôts métalliques atlantiques du IXe s. av. n.è. trouvés en France. De rares éléments similaires ont été mis au jour néanmoins plus au sud ou à l'est. Outre le fait que le vase miniature de l'anneau passe-guide soit à l'image des productions céramiques du Centre-Ouest de la France, ces informations invitent à rattacher les parties métalliques du char d'Onzain à un atelier régional spécialisé et actif à la fin de l'âge du Bronze. Les points communs observés entre les pièces d'Onzain et certains éléments de garniture de chars d'Europe centrale du début de l'âge du Fer soulèvent la problématique de la genèse polymorphe des standards d'équipements élitaires hallstattiens où une influence atlantique doit être envisagée.

Fig. 149 : Dépôt d'Onzain (Loir-et-Cher), les Basses Terres Noires, fouilles D. Leroy et P.-Y. Milcent (L. Hamon, MAN).

Ce que l'ADN peut et ne peut pas révéler sur l'histoire démographique et personnelle des individus de l'âge du Bronze

Céline Bon

La première étude montrant la préservation de l'ADN dans le temps date de 1984. À partir du début des années 2010, les analyses paléogénomiques, soit l'étude paléogénétique à l'échelle du génome, c'est-à-dire de la totalité de l'information génétique présente chez un individu, vont se développer grâce aux progrès technologiques dans le séquençage des génomes. Dès 2015, des études portant sur l'âge du Bronze ont été publiées, faisant de cette période l'une des premières abordées par la paléogénétique.

Introduction à la paléogénétique

L'ADN et sa transmission

La paléogénétique est une branche de la génétique dédiée à l'étude de l'ADN ancien, retrouvé dans des vestiges archéologiques. L'ADN est une longue molécule organique constituée d'une succession linéaire de nucléotides (adénine – A, cytosine – C, guanine – G et thymine – T). Comme un long texte de trois milliards de lettres écrit avec un alphabet à quatre lettres, cet ADN porte une information génétique transmise de génération en génération : à chaque reproduction, chaque parent biologique transmet un génome complet. Lorsque l'enfant né de cette union se reproduit à son tour, la recombinaison génétique permet de réassembler les fragments issus des chromosomes parentaux, pour former un nouveau génome, complètement inédit. Ainsi, l'ADN renferme des portions de génomes issues de chacun des parents, grands-parents… et donc de l'ensemble des ancêtres.
Certaines parties du génome ne sont pas soumises à ce phénomène de recombinaison : l'ADN mitochondrial et celui du chromosome Y. Le premier correspond à une petite portion du génome présente dans les mitochondries, transmises uniquement par l'ovule : la transmission de l'ADN mitochondrial est donc seulement maternelle et elle permet de retracer la lignée maternelle d'un individu. Le chromosome Y, spécifique des mâles, est absent des génomes maternels : aucune recombinaison ne peut donc se produire avec du génome d'origine maternelle et son analyse permet de suivre la lignée paternelle d'un sujet.

Intérêt et difficultés de l'ADN ancien

L'étude du génome d'un individu, même actuel, permet de retracer l'histoire populationnelle de ses ancêtres. Par rapport aux études de génétique des populations modernes, l'intérêt de l'étude de l'ADN ancien réside dans le calage chronologique et culturel qu'il permet, permettant d'affiner les modèles issus des données obtenues sur les populations humaines contemporaines. De plus, la paléogénétique donne accès à la diversité génétique de populations anciennes qui ont pu disparaître sans contribuer, ou seulement marginalement, aux populations actuelles.
Cependant, cette étude n'est pas sans difficultés. L'ADN, molécule organique, se dégrade après le décès de l'individu qui le porte et la vitesse de cette dégradation dépend de la température, des changements de température, de l'hygrométrie, du pH du sol. L'ADN peut se conserver durant plus d'un million d'années dans les circonstances exceptionnelles du pergélisol, mais seulement quelques dizaines sous climat tropical. L'environnement n'est pas le seul responsable de la dégradation de l'ADN. Certaines pratiques funéraires peuvent également accélérer ce processus : par exemple, la crémation, en portant le corps à plusieurs centaines de degrés, est excessivement néfaste à la préservation de l'ADN. Les cultures où

ce mode funéraire était fréquent sont ainsi difficiles d'accès en paléogénétique. La contamination de l'ADN humain ancien par de l'ADN environnemental provenant de la flore microbienne du sol, ou par de l'ADN humain moderne, déposés après la fouille des restes humains, apporte aussi son lot de complexités.

L'interprétation des résultats des études paléogénétiques peut aussi comporter des pièges, le plus courant étant la confusion entre affinités populationnelles et géographiques. Il est par exemple fréquent que les études paléogénétiques concluent à une ancestralité régionale. Pourtant, les études génétiques ne peuvent fournir d'origine géographique : elles se concentrent sur le partage de variants génétiques entre individus, présents dans différentes populations. Par conséquent, ces formulations doivent être comprises comme une affinité génétique entre la population étudiée et une autre, ancienne ou actuelle, identifiée sur le territoire géographique ainsi désigné.

Une autre difficulté en découle : les études paléogénétiques sont inféodées à la représentation des différentes populations dans les bases de données. Les règles de publication en génétique imposent le dépôt des données publiées dans des bases ouvertes, permettant l'utilisation de plus de 10 000 individus anciens comme points de comparaison (Mallick *et al.* 2024). Cependant, ces corpus restent incomplets et dépendent de l'intensité de la recherche archéologique et paléogénétique pour certaines régions ou périodes, et de la préservation de l'ADN dans les restes ainsi étudiés.

Enfin, l'interprétation des phénomènes de « métissage » doit également inciter à beaucoup de prudence. Une différenciation génétique entre populations se produit lorsque les membres des différentes entités cessent de se reproduire ensemble et donc de brasser leur patrimoine génétique : cela conduit à l'établissement d'une barrière, plus ou moins perméable, au flux de gènes. Les causes de l'installation de cette barrière peuvent être géographiques (éloignement par la distance, présence d'un fleuve ou d'une montagne), mais aussi culturelles. Des pratiques culturelles ou religieuses différentes, des langues distinctes constituent autant de barrières à l'efficacité du flux de gènes au sein des populations modernes.

À l'inverse, la perméabilisation de cette barrière au flux de gènes conduit à l'augmentation de variants génétiques présents dans une des populations dans la seconde : c'est un métissage. Ces observations sont fréquemment interprétées comme associées à une migration, mais peuvent cependant être dues à d'autres types de phénomènes. Par exemple, la levée d'une barrière culturelle au flux de gènes, via le partage d'une langue commune, peut se traduire par un métissage de plus en plus important. Même une barrière géographique peut devenir poreuse sans migration massive, que ce soit par des unions de loin en loin, ou la mise en place de réseaux de communications autorisant un nombre plus ou moins restreint d'unions. Ces différents phénomènes peuvent également se combiner : des réseaux commerciaux, conduisant par exemple à l'établissement d'une langue et d'une culture communes, qui à leur tour accélèrent le rythme des unions.

À l'échelle européenne, la diffusion des variants génétiques liés aux populations des steppes

Les premières analyses paléogénétiques sur des individus européens de l'âge du Bronze datent de 2015 (Allentoft *et al.* 2015 ; Haak *et al.* 2015) et ont immédiatement mis en évidence que la transition entre la fin du Néolithique et le début de l'âge du Bronze est associée en Europe à une transformation majeure du patrimoine génétique. Une composante génétique associée à des populations des steppes pontiques, et plus particulièrement retrouvée chez les groupes de culture Yamnaya, se diffuse rapidement dans les populations du Nord de l'Europe.

Depuis dix ans, de nombreuses études ont travaillé à comprendre quels ont été les mécanismes à l'origine de cette diffusion et ils mettent en évidence la complexité du phénomène.

Les débuts de la Culture de la céramique cordée

Le premier temps se situe en Europe de l'Est, sur les territoires actuels d'Ukraine et de Pologne : des métissages se produisent entre une population d'agriculteurs-éleveurs, descendant des premiers agriculteurs européens, et une population des steppes (Allentoft *et al.* 2024). Si la population d'agriculteurs-éleveurs semble correspondre génétiquement parlant aux individus de la Culture des amphores globulaires, l'origine des populations des steppes reste discutée. Même si, initialement, les individus de culture Yamnaya représentaient la source la plus proche de cette composante génétique associée aux populations des steppes, de nouvelles études suggèrent que cette population des steppes aurait une affinité plus importante avec des groupes de chasseurs-cueilleurs de l'Est de l'Europe (Papac *et al.* 2021). Une étude récente (Allentoft *et al.* 2024) propose que des chasseurs-cueilleurs des rives du Don, après un métissage avec des descendants de chasseurs-cueilleurs du Caucase, encore non identifiés actuellement, pourraient être les ancêtres de cette population des steppes. Quoi qu'il en soit, une étude plus précise des mécanismes démographiques du Néolithique dans cette région clé est cruciale pour comprendre l'émergence de ce phénomène (fig. 150).

La rencontre des groupes de la Culture des amphores globulaires et de ces populations des steppes est contemporaine des premiers témoins de la Culture de la céramique cordée, qui intègre certains éléments de chacune des deux et dont les premiers représentants montrent des affinités génétiques avec les deux populations. Cette Culture de la céramique cordée se diffuse ensuite rapidement vers le nord et l'ouest de l'Europe, emportant avec elle cette composante génétique associée aux steppes. Les mécanismes de cette diffusion sont encore mal connus, mais des relations de parenté éloignées (5e-7e degrés) entre des personnes parfois éloignées géographiquement suggèrent que la mobilité individuelle n'a pas été étrangère à cette dynamique.

L'impact des populations cordées sur la diversité génétique de l'âge du Bronze reste encore discuté : en effet, si dans les grandes lignes, les groupes plus tardifs de l'âge du Bronze sont très proches génétiquement des populations associées

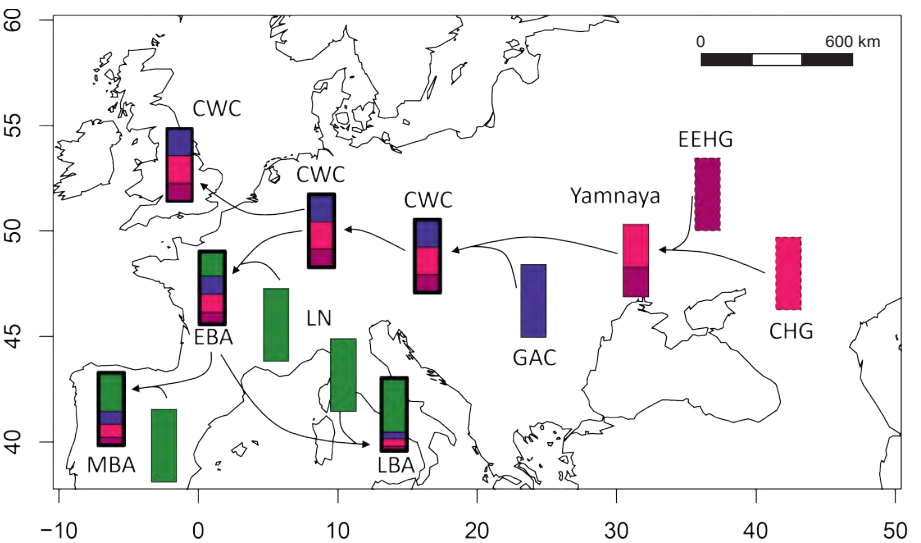


Fig. 150 : Diffusion d'une ancestralité associée aux populations des steppes en Europe durant l'âge du Bronze. Chaque rectangle représente une population, dont les couleurs témoignent des ancestralités. Les traits pointillés présentent les chasseurs-cueilleurs, les traits pleins fins, les agriculteurs-éleveurs du Néolithique, et les traits épais, ceux de l'âge du Bronze. Les flèches représentent les flux de gènes et métissages s'étant produits. EEHG = Eastern European Hunter-Gatherers (chasseurs-cueilleurs de l'Est de l'Europe), CHG = Caucasus Hunter-Gatherers (chasseurs-cueilleurs du Caucase), GAC = Globular Amphorae Culture (agriculteurs de la Culture des amphores globulaires), CWC = Corded-Ware Culture (agriculteurs de la Culture de la céramique cordée), LN = Late Neolithic (agriculteurs du Néolithique final), EBA = Early Bronze Age (agriculteurs de l'âge du Bronze ancien), MBA = Middle Bronze Age (agriculteurs de l'âge du Bronze moyen) (C. Bon).

à la Culture cordée, ils portent tous un haplogroupe Y de type R1b, alors que celui de type R1a est le plus fréquent chez ceux du Cordé. *A minima*, un autre groupe, qui reste encore à identifier, a participé à la mise en place des populations européennes de l'âge du Bronze.
La diffusion de cette ancestralité des steppes vers le sud de l'Europe est plus tardive et se déroule tout au long de l'âge du Bronze. En Espagne, des individus avec et sans ancestralité associée aux steppes ont coexisté : dans la grotte de Castillejo del Bonete, une femme descendante des populations locales et un homme possédant une ancestralité des steppes sont inhumés dans la même tombe (Olalde *et al.* 2019). En Italie, la composante associée aux steppes qui arrive environ vers -1600 est plus marquée dans le Nord de l'Italie que dans le Centre (Saupe *et al.* 2021) et absente en Sardaigne (Marcus *et al.* 2020).

Le phénomène campaniforme

Le Campaniforme est considéré actuellement dans une dynamique culturelle liée aux débuts de l'âge du Bronze (voir Guilaine et Lemercier, p. 44). Ce temps est marqué par l'inhumation individuelle, accompagnée d'un lot stéréotypé d'objets : le set campaniforme. Sur le plan culturel, le Campaniforme est largement étendu en Europe, de la péninsule Ibérique à la Pologne, de l'Irlande jusqu'en Sicile. La question du lien entre cette culture et une diffusion concomitante de la composante génétique associée aux populations des steppes n'est pas entièrement résolue. En Europe du Nord, tous les individus associés au Campaniforme possèdent la composante génétique associée aux steppes, mais comme le reste de la population contemporaine. Dans une étude menée sur 90 hommes campaniformes (Olalde *et al.* 2018), les deux tiers appartenaient au même haplotype Y R1b-S116/P312 et 93 % d'entre eux à l'haplogroupe R1b-M269 ; ils descendant donc d'un même ancêtre masculin relativement récent.
En revanche, dans la péninsule Ibérique, et dans le Sud de l'Europe en général, la situation est plus contrastée : les personnes associées au Campaniforme sont les descendants des populations locales du Néolithique avec un métissage plus rare, voire inexistant avec les descendants des populations des steppes. Ils portent majoritairement des haplogroupes Y associés à ces populations (I, G2). L'haplogroupe R1b-M269 n'est retrouvé que chez quatre hommes sur dix (Olalde *et al.* 2018). Ces observations suggèrent que le Campaniforme ne repose pas sur une population spécifique étendue sur toute l'Europe, mais correspond à un phénomène culturel adopté par des populations locales, très variables génétiquement. Il n'y a peut-être que dans les îles Britanniques que l'expansion du phénomène campaniforme s'accompagnerait d'un remplacement quasi complet de la population initiale, sans que l'on sache si la diffusion du Campaniforme est la cause de ce phénomène ou accompagne simplement un phénomène démographique indépendant.

Le territoire de la France, une zone de contact

Le territoire de la France actuelle se situe dans une zone de contact entre l'Europe du Nord, touchée par la Culture cordée et la diffusion de la composante génétique associée aux populations des steppes, et l'Europe méditerranéenne qui y reste plus réfractaire. Les rares données disponibles pour la France retracent effectivement ce schéma (fig. 151). Dans le Nord et l'Est de la France, des individus porteurs de la composante steppique sont observés dès les débuts de l'âge du Bronze (Brunel *et al.* 2020, fig. 3). Dans le Sud de la France, cette composante est plus tardive à arriver : des individus associés au groupe néolithique final de Véraza appartiennent en effet à la population locale, sans trace de métissage avec les groupes des steppes (Seguin-Orlando *et al.* 2021). Il faut attendre la seconde moitié du III^{e} millénaire

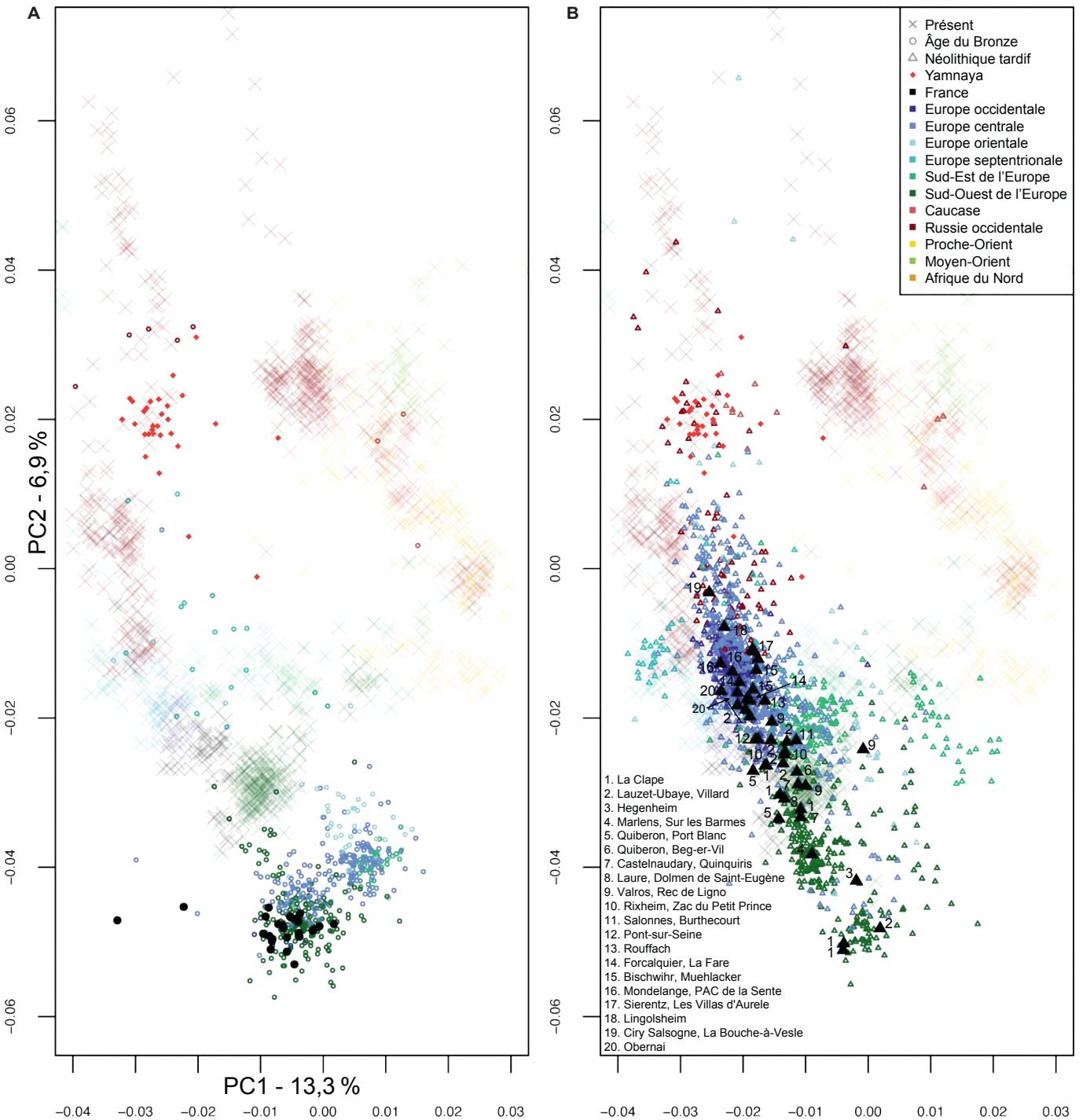


Fig. 151 : Analyse en composantes principales des populations européennes du Néolithique tardif (A) et de l'âge du Bronze (B), réalisée sur 1,240 million de positions du génome, à partir du jeu de données AADR, par projection sur les populations modernes ouest-eurasiatiques. Les individus de culture Yamnaya sont représentés en rouge, dans les valeurs positives de l'axe 2. Au Néolithique les individus du territoire français sont dans les valeurs négatives de l'axe 2, alors qu'à l'âge du Bronze ils s'éparpillent le long de l'axe, montrant un métissage plus ou moins accentué avec des groupes de culture Yamnaya.

pour voir apparaître cette composante, avec une période de cohabitation entre les différents types de population (cf. annexe numérique chap. 4.1).

Les organisations sociales à l'âge du Bronze

Le genre joue un rôle prépondérant dans la diffusion de la composante génétique des steppes vers l'Europe. La comparaison de la diversité génétique entre les chromosomes autosomaux, transmis de façon égale par le père et la mère, et le chromosome X, transmis dans deux tiers des cas par les mères, montre que la composante associée aux Yamnaya est largement passée par les hommes (Goldberg *et al.* 2017). Faut-il pour autant imaginer une invasion violente par les populations de steppes, associée à un massacre des hommes locaux ? Pas forcément, car d'autres phénomènes, sociaux, pourraient permettre d'expliquer un tel biais masculin. Le passage à une organisation de type patrilinéaire, avec une variance élevée dans le succès reproducteur entre groupes apparentés par la lignée masculine, peut induire l'extinction d'haplogroupes Y, et l'établissement d'un seul haplogroupe Y, R1b-M269 (Guyon *et al.* 2024). D'autres phénomènes sociaux, comme la polygynie ou l'héritabilité du succès reproducteur pourraient encore accentuer le phénomène.

Ces hypothèses de patrilinéarité et d'héritabilité du succès reproducteur sont difficiles à prouver. Cependant, l'observation sur des sites du Sud de l'Allemagne montre que les biens funéraires se retrouvent préférentiellement chez des personnes apparentées biologiquement (Mittnik *et al.* 2019) et elle irait dans ce sens. Sur ces sites, il est également observé que seuls les hommes dont l'haplogroupe Y est R1b ont des proches inhumés à proximité.

Ces observations laissent penser que des transformations dans l'organisation sociale ont accompagné l'émergence de l'âge du Bronze en Europe.

Les études permettant d'étudier ce phénomène sont encore rares, mais suggèrent l'existence d'une patrilocalité : à chaque union, le nouveau foyer se forme dans le village de l'époux et non dans celui de l'épouse. Dans le Sud de l'Allemagne, une analyse diachronique, croisant des données génétiques et isotopiques suggère que cette patrilocalité a duré plusieurs centaines d'années (Mittnik *et al.* 2019) : alors qu'il est fréquent de trouver des relations parents/fils adultes, les relations parents/filles adultes sont rares. Dans ce cas, les filles ont probablement quitté leur communauté lors de leur mariage et sont inhumées dans un autre lieu. Un phénomène similaire est retrouvé en Espagne : toutes les relations au premier degré observées impliquent au moins un homme adulte, et aucune fille adulte n'est observée (Villalba-Mouco *et al.* 2022). De façon générale, dans ce site, les hommes ont plus d'apparentés proches que n'en ont les femmes.

Cependant, il est difficile de conclure à un changement dans la structure sociale associé à ces observations, car la patrilocalité était déjà très fréquente au Néolithique. Il peut donc s'agir d'une continuité entre les deux périodes.

Des changements dans les pressions de sélection ?

À chaque génération, des changements apparaissent dans le génome : les mutations. Si la plupart de ces variants génétiques n'ont aucune influence sur le devenir des individus, certains vont, dans un environnement donné, modifier la possibilité de ceux qui le portent d'atteindre l'âge adulte et d'avoir des descendants. C'est la sélection naturelle. Étudier la façon dont la sélection a modelé les génomes permet de retracer les évolutions environnementales, que cet environnement soit naturel ou culturel.

L'âge du Bronze apparaît ainsi comme une période où les pressions de sélection évoluent drastiquement. Une étude diachronique (Kerner *et al.* 2023) menée sur près de 2 500 génomes européens anciens et 500 modernes montre que pour 80 %

des positions du génome soumises à pression de sélection cette dernière débute il y a moins de 4 500 ans, aux prémices de l'âge du Bronze. Cette observation n'est généralement pas liée à l'arrivée de nouveaux variants associée au flux de gènes venu des steppes, mais bien à des changements environnementaux qui ont modifié l'intensité de la sélection.
L'âge du Bronze se caractérise par un changement radical dans les pressions de sélection. La plupart des variants ainsi sélectionnés sont associés à la résistance aux pathogènes. Certains ont même été associés à une protection contre le COVID-19, ce qui laisse penser que des infections par des virus de la même famille ont pu se produire dès cette période ! D'autres positions du génome sont aujourd'hui associées à la protection contre la tuberculose. L'âge du Bronze a donc vraisemblablement été une période à partir de laquelle les épidémies ont circulé plus intensément que durant les périodes précédentes. Une des conséquences de cette sélection pour un système immunitaire plus réactif a été une augmentation conjointe de la susceptibilité aux maladies auto-immunes, et en particulier à la sclérose en plaques (Barrie *et al.* 2024).
D'autres pressions de sélection touchent des gènes associés à l'alimentation. La capacité à digérer le lactose du lait à l'âge adulte est un trait fréquent en Europe, surtout du Nord. Le variant génétique associé à ce trait a probablement émergé dans les steppes pontiques et il est arrivé en Europe grâce aux flux de gènes entre populations des steppes et populations ouest-européennes. La pression de sélection débute avant l'âge du Bronze, dès le Néolithique (Irving-Pease *et al.* 2024) mais c'est à la fin de l'âge du Bronze que la proportion des individus capables de consommer du lait frais sans désordres intestinaux devient significative dans la moitié nord de l'Europe. Les raisons de cette sélection pourraient résider dans des changements dans des pratiques alimentaires (plus de consommation de lait frais), dans des épisodes de famine fréquents, donnant un avantage aux individus capables de consommer du lait frais, ou dans des changements dans les pratiques de sevrage des jeunes enfants.

Conclusion

Les études paléogénétiques montrent que l'âge du Bronze est une période de transformations profondes dans l'Ouest de l'Europe. Sur le plan démographique, les contacts, y compris biologiques, se multiplient avec des groupes provenant des steppes pontiques, conduisant à la diffusion d'une ancestralité associée aux Yamnaya d'abord dans les populations du Nord, de l'Ouest, puis du Sud de l'Europe. La composante très genrée dans la diffusion de cette ancestralité suggère qu'une transformation sociale, vers l'affirmation d'une patrilinéarité, aurait pu s'instaurer dès les débuts de l'âge du Bronze. Les études sont encore insuffisantes pour valider cette hypothèse, mais elle suscite à coup sûr beaucoup d'intérêt.
Il est difficile de présenter les résultats de la paléogénétique sans ouvrir la question indo-européenne. L'une des deux premières publications de paléogénétique sur cette période concluait que la migration des populations des steppes était la source de la diffusion des langues indo-européennes en Eurasie (Haak *et al.* 2015). Bien que cette diffusion de la composante steppique soit plus complexe qu'une simple migration, et que le séquençage de l'ADN ne permette pas de connaître la famille linguistique parlée par celui qui le portait, le fait que les populations parlant des langues de la famille indo-européenne présentent systématiquement dans leurs génomes une part plus ou moins importante provenant des populations des steppes interroge. Plusieurs modèles pourraient permettre d'expliquer la diffusion conjointe des langues indo-européennes et de l'ancestralité associée aux steppes. Bien entendu, l'hypothèse d'une migration d'une population apparentée aux Yamnaya, imposant

sa langue par un phénomène de dominance des élites est évidente au premier abord. D'autres modèles peuvent également émerger : la mise en place d'une langue commune, nécessitée par et accompagnant l'essor des échanges commerciaux, aurait permis de lever la barrière au flux de gènes entre populations de l'Ouest de l'Europe et populations des steppes, et induit ainsi des flux de gènes entre ces groupes. Des modèles intermédiaires, impliquant par exemple une part de migration/métissage au niveau de l'Europe du Nord-Est, la mise en place de la Culture cordée, puis une diffusion de ce complexe via des phénomènes progressifs vers l'Ouest de l'Europe peuvent également être envisagés.
C'est via une étude interdisciplinaire, réunissant paléogénétique, archéologie, archéoanthropologie, études isotopiques, linguistiques, que ces différents modèles, de plus en plus complexes pourront être testés. Il est également nécessaire, en parallèle des études à l'échelle régionale retraçant les grands mouvements, d'analyser la structure des populations de l'âge du Bronze à l'échelle locale, afin de retracer toute la complexité des différents phénomènes à l'œuvre.

Le monde funéraire

Les tertres funéraires de l'âge du Bronze ont été très tôt touchés par la curiosité et l'activisme des érudits du XIXe siècle ; ces fouilles pionnières ont établi rapidement l'existence de deux pratiques dominantes, inhumations et crémations, mais également les différences de qualité des dotations funéraires entre de potentiels hommes et femmes, enfants qui signaient des inégalités marquantes de statut.
Les tombes « plates », comme la célèbre sépulture à inhumation Morel de Courtavant, ont été aussi pourvoyeuses de bronzes emblématiques de la période comme les épées, les épingles ou bracelets. Les « champs d'urnes » du Bronze final ont livré des lots abondants de céramiques funéraires.
L'attribution sexuée des défunts repose alors pour beaucoup sur la nature des viatiques funéraires en l'absence d'études anthropologiques. L'anthropologie funéraire systématiquement conduite maintenant autorise une approche démographique indépendante des dotations éminemment variables des défunts. Cette recherche est couplée à des datations absolues par ^{14}C voire à des analyses complémentaires : isotopiques pour la paléonutrition (N, O, S, Sr) ou génétiques sur le paléoADN. Le développement poussé d'une démarche archéothanatologique a profondément modifié le champ d'investigation du monde funéraire.

Pratiques funéraires et monumentalité à l'âge du Bronze en France. Une mise en scène des ancêtres

Rebecca Peake, Stéphanie Adroit, Thibault Lachenal

À l'âge du Bronze en France, les pratiques funéraires varient d'une région à une autre et aussi au cours du temps. Cette variabilité traduit en particulier une complexité de la mise en scène des ancêtres, chaque sépulture, monument ou espace funéraire résultant de gestes intimes et d'actions communautaires pour honorer un individu dans le cadre de sa communauté et de sa culture. D'un point de vue archéologique, la lecture des pratiques funéraires est plus au moins facilitée et pertinente en fonction de la conservation des vestiges, mais aussi selon la présence ou non d'objets personnels, d'un dépôt funéraire spécifique complémentaire et de la mise en valeur architecturale de la tombe dans la nécropole. Tous ces éléments permettent une

meilleure interprétation des gestes, car une sépulture sans mobilier conservé, installée dans une fosse simple, apporte moins d'informations qu'une sépulture plus élaborée. Il semble donc important de veiller à pondérer les interprétations en fonction des informations disponibles afin d'éviter les surinterprétations de certains indicateurs par rapport à d'autres. Pour décrypter la variabilité funéraire, une lecture conforme à la chaîne opératoire d'attention aux défunts est suivie en débutant par le traitement du corps, les objets et les dépôts funéraires inclus dans la tombe, l'architecture souterraine et aérienne ; enfin, un regard est porté sur la construction de la nécropole au sein des espaces anthropisés.

Inhumation et crémation : un survol chronologique et géographique du traitement du corps

L'inhumation, conserve, si les conditions d'enfouissement le permettent, de nombreuses informations biologiques relatives au défunt qui sont dévoilées grâce aux études anthropologiques, isotopiques et génomiques : son sexe et son âge, son régime alimentaire, sa mobilité et son héritage génétique sont ainsi révélés. Elle permet aussi une lecture des modalités d'enfouissement du corps : présence potentielle des habits et parures, position du défunt, aménagements spécifiques de la tombe, etc. La compilation de toutes ces données, au niveau régional ou plus large, favorise une reconnaissance des individus, des populations inhumées et des communautés au travers de ces comportements funéraires.

La crémation du corps détruit une grande partie des données biologiques et l'analyse devient moins précise. Bien qu'il soit encore possible d'établir une estimation de l'âge au décès par grandes catégories, la détermination sexuelle échappe quasi systématiquement au diagnostic. L'analyse des rapports radiogéniques 87/86 Sr (mobilité) est, pour l'instant, la seule pouvant être réalisée sur l'os crémé, excluant donc les études sur la paléoalimentation et l'ADN ancien. Dans le cas des crémations, l'observation se concentre sur les gestes, les modalités de collecte des restes brûlés sur le bûcher funéraire, la représentativité des différentes parties du corps dans le dépôt funéraire. Cette enquête aboutit à des schémas bien établis de gestes et de pratiques. En termes de chronologie, l'inhumation est la pratique dominante sur une grande partie du territoire français du XXIII^e^ au XV^e^ s. av. n.è. avant de céder sa place à la crémation (fig. 152) qui s'impose à partir du milieu du XV^e^ s. av. n.è. jusqu'à la fin de l'âge du Bronze et pendant tout le premier âge du Fer (Le Goff, Peake 2021).

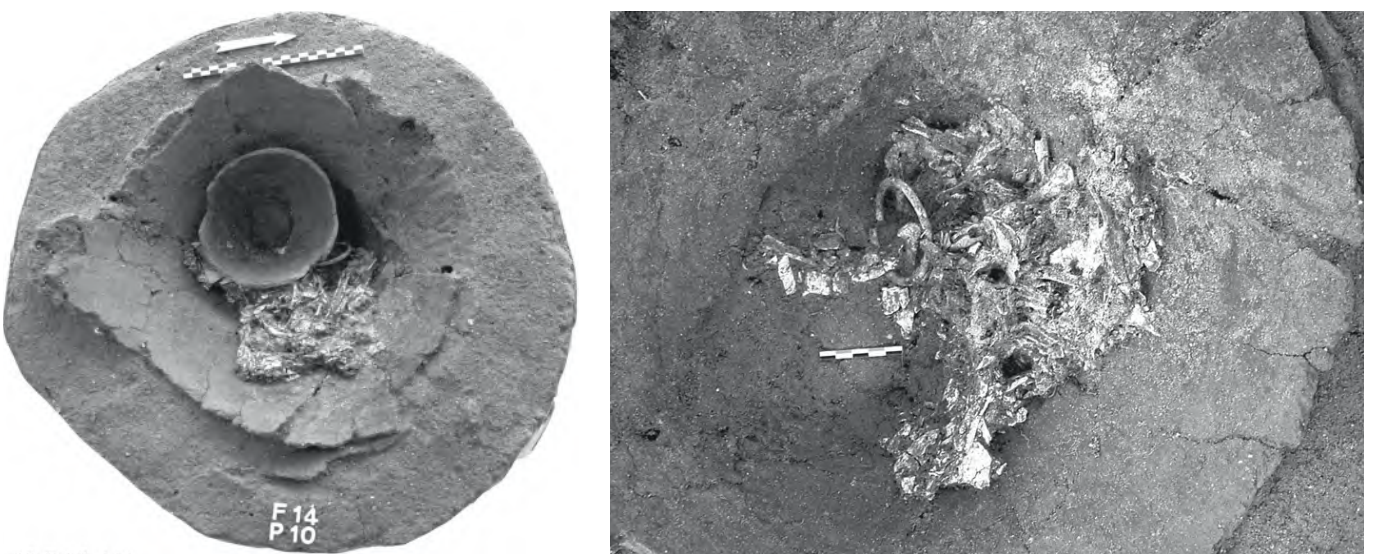


Fig. 152 : Tombe 14 de Courcelles, organisation de l'amas osseux crémé dans la jarre (É. Trébuchet, Inrap).

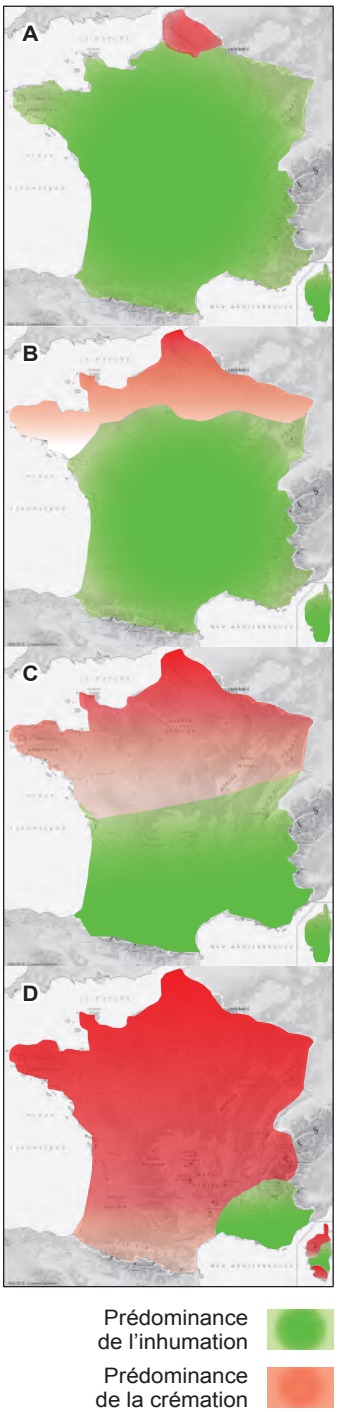


Fig. 153 : Variabilité des pratiques funéraires : inhumation et crémation A. Fin du Bronze ancien ; B. Fin du Bronze moyen ; C. Fin de l'étape initiale du Bronze final ; D. Étape finale du Bronze final (R. Peake, Inrap).

D'un point de vue géographique, la situation s'avère complexe (fig. 153). La crémation est presque exclusive dès le début de l'âge du Bronze dans le Centre-Nord de la France, elle se renforce régionalement et progresse vers le sud, l'est et l'ouest pendant le Bronze moyen pour tenir un bon quart nord de la France à la fin de la période. On voit également sa généralisation en Flandres (De Mulder 2020) et dans les îles Britanniques ; il s'agit dans ce premier temps d'un phénomène marquant du Nord-Ouest de l'Europe. À la fin du Bronze moyen, la crémation touche tout le quart nord du territoire et après l'étape initiale du Bronze final, elle concerne la moitié septentrionale de la France avec une adoption quasi générale sur l'ensemble du territoire à la fin du Bronze final. Quand la crémation s'impose véritablement, l'inhumation ne disparaît pas, elle continue à être la pratique dominante dans le Sud-Est de la France jusqu'à la fin du VII^e^ s. av. n.è. et elle demeure une « exception à la règle » plus ou moins marquée ailleurs.

Les inhumés

À l'âge du Bronze, l'inhumation est majoritairement individuelle, avec un corps en position repliée ou allongée, accompagné ou non de mobilier funéraire, installé dans une fosse simple ou à architecture complexe, voire dans des abris naturels.
Au Bronze ancien et moyen dans une grande moitié sud de la France et en Corse, des inhumations collectives sont encore accueillies dans des monuments mégalithiques ou sous des tumulus, réutilisés ou nouvellement érigés, mais également dans les avens, les grottes et les lapiaz selon une tradition héritée de la fin du Néolithique (fig. 154, A). Parmi les exemples, il est possible de citer les grottes des Perrats et des Duffaits en Charente, l'aven de la Mort de Lambert dans les Alpes-Maritimes, Balma de Montbolo dans les Pyrénées-Orientales ; Roc de Dourgne à Fontanès-de-Sault dans l'Aude, le site de Minza-Castellucciu en Corse, le tumulus de Sainte-Anne 2 et le tumulus des Passages dans les Alpes-Maritimes. Dans ces contextes contraints, familiaux et communautaires, les inhumations et la gestion des morts se succèdent au cours des générations successives et le recrutement funéraire atteste parfois de regroupements familiaux (Le Goff, Peake 2021).
De rares sépultures plurielles existent aussi, notamment au Bronze final au sein de nécropoles « familiales » où il s'agit souvent d'associer adulte et enfant (voir Le Goff, p. 320) ou plusieurs individus adultes dans une même tombe. C'est le cas notamment à Migennes, le Petit Moulin où sont recensées des inhumations plurielles composées d'enfants et d'adultes, mais aussi à La Saulsotte, Bois Pot de Vin où la tombe BPV 93.38 accueille deux femmes et un homme richement parés, disposés tête-bêche dans une même grande fosse sépulcrale (Rottier *et al.* 2012, pl. 71).
Si au Bronze ancien et moyen, le corps se présente souvent en position repliée, au Bronze final, il est généralement allongé sur le dos (fig. 154, B). En Normandie, on constate une certaine uniformité dans l'orientation est-ouest du corps (Marcigny *et al.* 2017) ; en Alsace, l'axe sud-ouest/nord-est est privilégié pour les sujets masculins, pour plus de la moitié des inhumations du Bronze ancien (Lefranc *et al.* 2021). D'autres agencements existent aussi comme les défunts déposés en position accroupie dans des coffres de bois étroits. Cette pratique inhabituelle est surtout attestée aux XIV^e^-XIII^e^ s. av. n.è. dans la vallée de la haute Seine autour des communes de Barbuise-Courtavant, de La Saulsotte, au confluent Seine-Yonne (Marolles-sur-Seine, Barbey), plus ponctuellement dans la vallée de l'Yonne et jusque dans l'Est de la France (fig. 154, C). Ces défunts, souvent richement dotés en parures, sont parfois accompagnés d'offrandes animales sous forme d'ossements de cheval ou de bœuf, de chien. Les corps subissent des manipulations, visant à reprendre ou à ajouter des segments anatomiques ou des os secs, qui inscrivent ces gestes dans la sphère sacrée (Rottier *et al.* 2012).

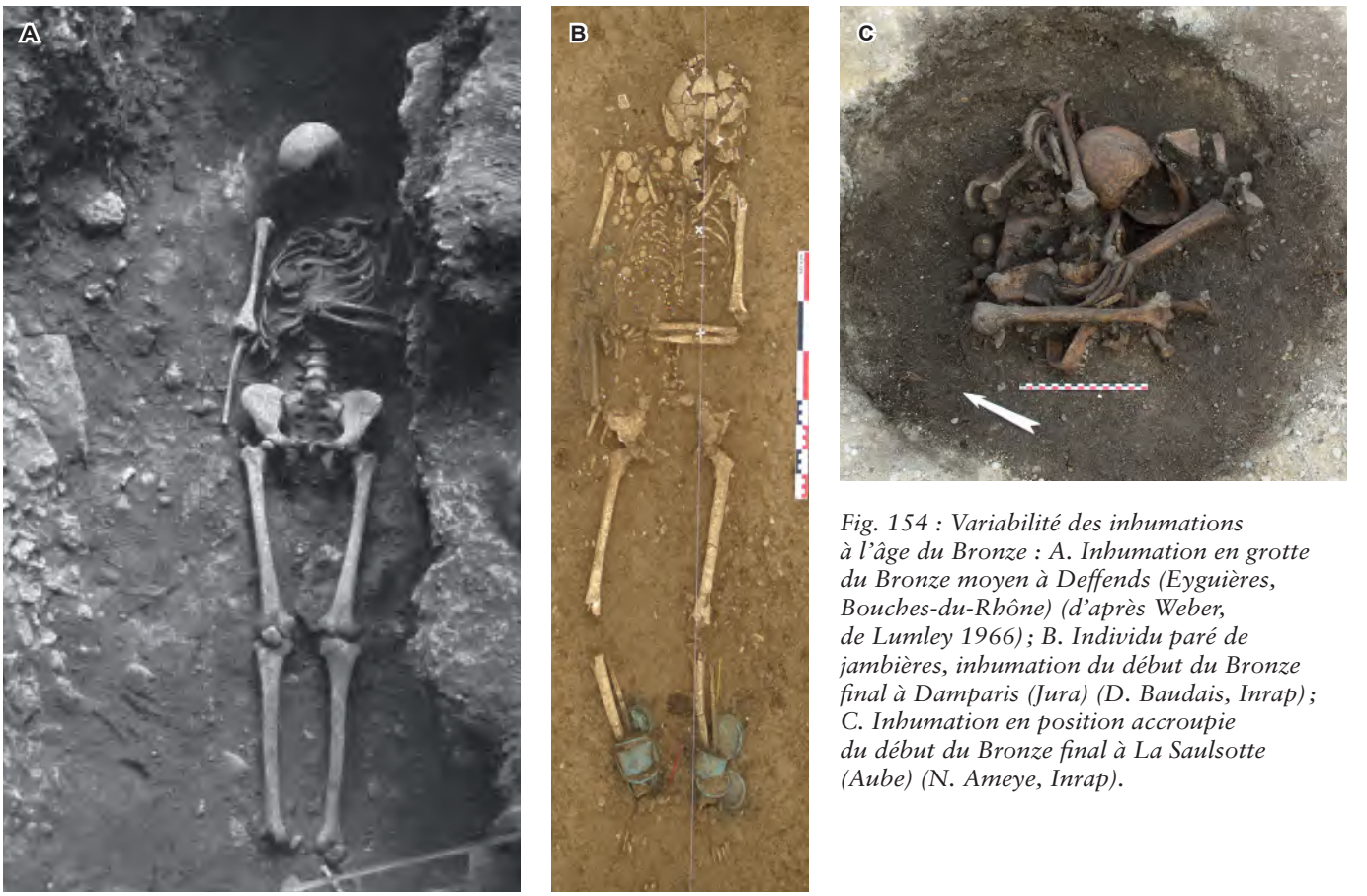


Fig. 154 : Variabilité des inhumations à l'âge du Bronze : A. Inhumation en grotte du Bronze moyen à Deffends (Eyguières, Bouches-du-Rhône) (d'après Weber, de Lumley 1966) ; B. Individu paré de jambières, inhumation du début du Bronze final à Damparis (Jura) (D. Baudais, Inrap) ; C. Inhumation en position accroupie du début du Bronze final à La Saulsotte (Aube) (N. Ameye, Inrap).

Les crémations

La crémation (fig. 155) est adoptée dans le Centre-Nord de la France dès la fin du III^e^ millénaire avec une diversité des modes d'ensevelissement allant de la simple fosse sans aménagement, recevant des os brûlés mélangés aux résidus de combustion, à l'amas osseux déposé dans un contenant périssable (rigide ou souple) ou dans une urne céramique. Parfois, les esquilles sont abritées sous un grand récipient céramique retourné pour créer des chambres funéraires miniaturisées (Bucy-le-Long/Missy-sur-Aisne, Moussy-Verneuil).

Dans les Hauts-de-France, une douzaine de sites funéraires datés du Bronze ancien et moyen ont livré des crémations. Cette pratique est constatée à la même époque ailleurs en France, mais de manière plus ponctuelle, par exemple les deux crémations en contenant périssable datées du début du Bronze ancien de Marolles-sur-Seine et de Mouy-sur-Seine (fig. 155, B). Des crémations précoces sont aussi attestées en Lorraine dans la nécropole de Jouy-les-Arches, à Buchères, à Pierrepont-sur-Avre, et à Pontavert (fig. 155, A).

Au Bronze moyen, la crémation se répand en Normandie, en Bretagne et jusqu'au nord de l'Île-de-France ; dans la région Centre et en Champagne occidentale, en Alsace et en Lorraine, l'inhumation perdure jusqu'à la fin du Bronze moyen, voire au début du Bronze final. Cette persistance est mise en relation avec des influences orientales liées à la Culture des tumulus. Les premières crémations dans cette vaste région du Nord-Est de la France montrent, comme les inhumations, une richesse matérielle qui tranche nettement avec celles des autres régions septentrionales. Il s'agit souvent de dépôts en urne céramique qui accueillent l'amas osseux et des

Fig. 155 : Variabilité des crémations à l'âge du Bronze : A. Dépôt cinéraire d'os mêlés aux résidus du bûcher, Buchères (Aube) ; B. Crémation en contenant périssable du Bronze ancien à Marolles-sur-Seine (Seine-et-Marne) (N. Ameye, Inrap) ; C. Crémation du début du Bronze final avec assemblage d'outils à Marigny-le-Châtel (Aube) (Inrap) ; D. Crémation du premier âge du Fer avec vases accessoires multiples, nécropole de Gourjade (Tarn) (F. Pons, Inrap).

parures brûlés ou non du défunt avec des associations complémentaires de récipients accessoires et d'offrandes diverses. Ces sépultures s'accompagnent parfois d'une architecture soignée, chambre sépulcrale parée de pierres et/ou coffrage en bois sous un monument en terre ou en pierres protecteur de la tombe. Les exemples sont nombreux, par exemple Marolles-sur-Seine, Courcelles, Marigny-le-Châtel, Migennes, Sierentz… (fig. 155, C). Plus au sud, la crémation est attestée tout au long de la période de manière très ponctuelle comme en région lyonnaise à Château-Gaillard ou dans la grotte du Gardon par exemple, ainsi qu'aux premières étapes du Bronze final en Provence dans les nécropoles du Youri à Nice et de Champ-Crose à Chabestan, mais la pratique ne se généralisera qu'à partir de la dernière étape du Bronze final et surtout au premier âge du Fer dans le Sud de la France. En Languedoc occidental au sens large, on note une mise en valeur systématique des sépultures, avec des dépôts funéraires abrités dans des fosses disposées au centre de petits monuments circulaires ou quadrangulaires accolés les uns aux autres, comme cela s'observe dans les grandes nécropoles de Mailhac et de Castres (Lenorzer 2009).

Bien que les crémations soient majoritairement individuelles, les dépôts comprenant plusieurs individus ne sont pas rares, notamment quand il s'agit d'associer un adulte avec un sujet immature. Les amas osseux n'atteignent jamais les 1 600 g d'os estimés pour une crémation complète d'un corps adulte. Oscillant entre quelques esquilles à quelques centaines de grammes, les valeurs variables des amas osseux d'une sépulture à l'autre fournissent des renseignements sur la représentation du défunt dans la tombe, sur les modalités de collecte des restes sur le bûcher et sur la dynamique de dépôt des os brûlés. Cette variabilité semble être déterminée par des usages communautaires plutôt que par des influences culturelles ou la chronologie. Dans tous les cas, les modalités exactes de sélection des esquilles restent mal connues. L'attention semble parfois se focaliser sur la couleur claire et homogène des pièces osseuses ou encore sur certaines parties du squelette comme le crâne. Du cadavre à l'amas osseux, les manipulations sont donc nombreuses et les pertes osseuses significatives.

Le mobilier des morts

Le mobilier funéraire se décline en deux catégories : les objets personnels et le dépôt funéraire (fig. 156). Les objets personnels ont été portés (parures, accessoires vestimentaires) ou utilisés (outils) par le défunt pendant sa vie et déposés avec lui dans la tombe. Ce sont des assemblages personnalisés qui dévoilent l'identité et le statut social de l'individu. Le dépôt funéraire est placé dans la tombe pour honorer le défunt : offrandes de nourriture, de boissons placées dans des récipients assemblés comme de véritables services de table.

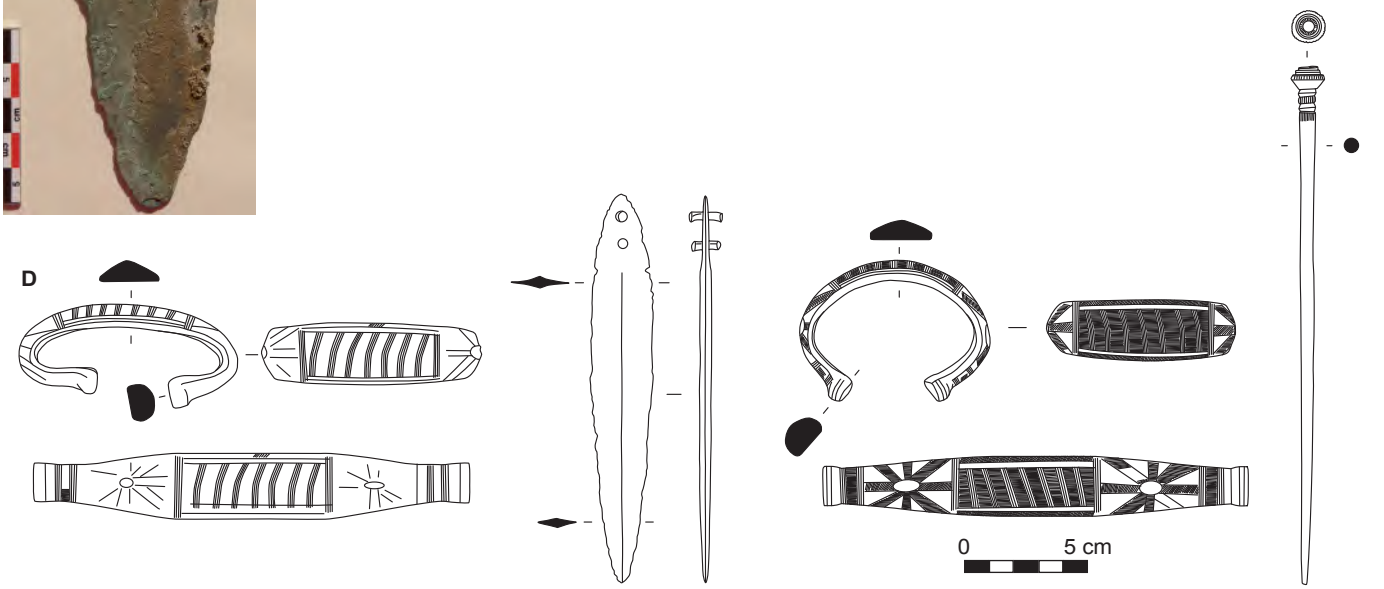
Les objets personnels

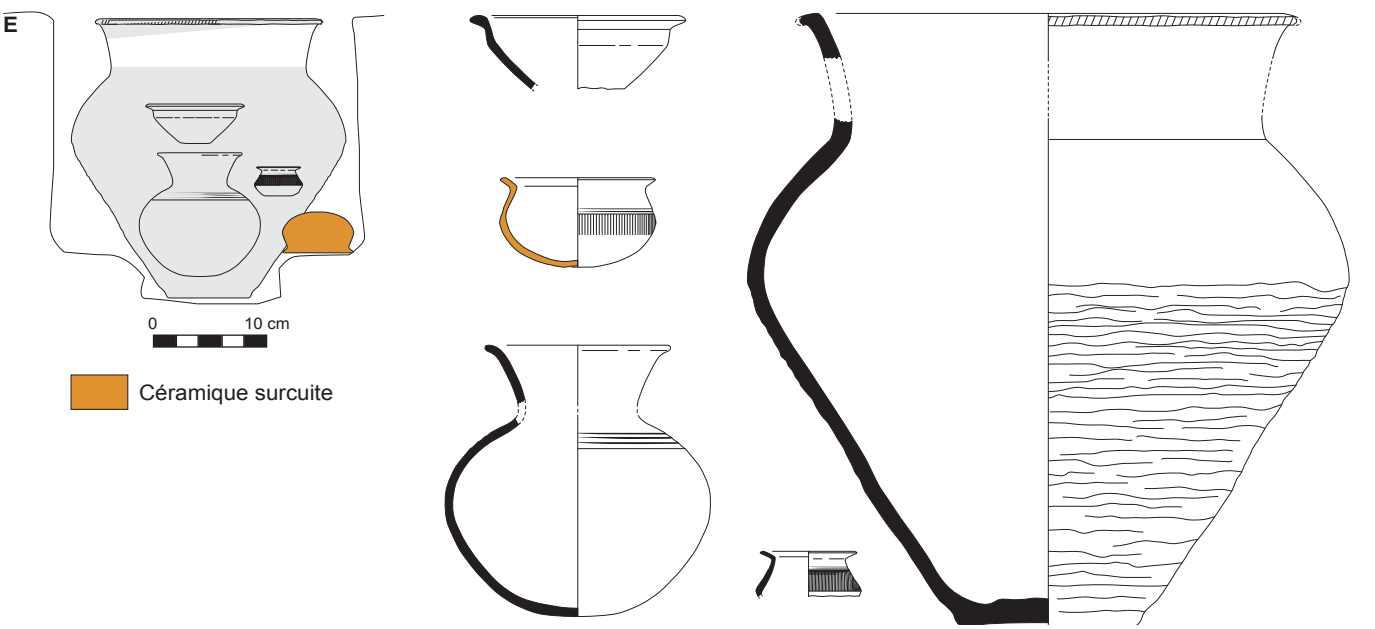
Au Bronze ancien et moyen, peu d'objets sont déposés dans la tombe, que ce soient des inhumations ou des crémations ; ce ne sont que de rares parures, comme des bracelets ou des anneaux de jambe en bronze, ou de petits accessoires vestimentaires :

A

B
1
2
3
4
0
1 cm

C


D
0
5 cm


E
0
10 cm
Céramique surcuite

des perles en os, en coquillage, en ambre, en bronze et parfois en or (fig. 156, B). Des armes sont retrouvées de manière exceptionnelle, principalement des poignards ou hallebardes en bronze (fig. 156, A), des pointes de flèche en silex, associées à une panoplie d'archer. Ces objets de prestige sont des marqueurs de statut social, appartenant à des chefs locaux, comme cela est le cas pour les célèbres tombes des « princes » d'Armorique dotées de leurs panoplies de « guerrier ». La découverte récente d'une grande tombe avec poignard en bronze et 14 pointes de flèche type Limbabu à ailerons longs et des fragments d'ambre à Giberville en Normandie atteste que le phénomène des tombes princières dépassait les limites de la Bretagne (voir Nicolas et Lemercier, p. 257).

À la fin du Bronze moyen et au début du Bronze final (XIV^{e}-XIII^{e} s. av. n.è.) dans l'Est et le Centre-Est de la France, les inhumations sont dotées d'assemblages récurrents d'objets personnels (fig. 156, D). Il s'agit de bracelets en bronze portés à un ou à chaque poignet par le défunt dans les inhumations, d'épingles, mais aussi des colliers constitués de perles de bronze, os, ambre et de verre bleu, parfois des couteaux et de petits outils et instruments (voir Piningre *et al.*, p. 267). Ces dotations varient selon le genre. Les assemblages masculins sont constitués de petites épingles, de couteaux et de rasoirs, voire d'outils : fusaïoles, outils de métallurgiste à Migennes, instruments de pesée dans les nécropoles de l'Yonne et la vallée de la haute Seine. Les femmes portent de grandes épingles, des ceintures ornées de cabochons en bronze, jambières et pendentif avec canine de suidé aussi parfois (Roscio 2021). Les épées sont peu représentées en contexte funéraire, mais quand elles y sont présentes, elles sont associées à une panoplie plutôt masculine d'outils, avec rasoir ou couteau (Roscio 2021).

Avec l'adoption massive de la crémation à partir de l'étape moyenne du Bronze final, le nombre d'objets personnels dans les sépultures diminue. Ils accompagnent le défunt sur le bûcher funéraire et lorsqu'ils sont associés aux esquilles osseuses, ils sont brûlés et déformés ou réduits à de simples gouttelettes de bronze fondu. Les crémations de tradition atlantique/Manche/mer du Nord renferment dès la fin du Bronze moyen et surtout à l'étape moyenne du Bronze final, de petits anneaux en or ou *hair rings*, parures identifiées dans un premier temps dans les îles Britanniques et en Irlande (fig. 156, C). En France, ils ont été retrouvés à Thourotte, à Changis-sur-Marne et à Saint-Germain-en-Laye, dans certains cas en relation avec des sujets ostéologiquement immatures. En Languedoc occidental, les objets métalliques déposés sur les restes osseux ou au pied du vase cinéraire se composent surtout d'éléments de parures corporelles et d'accessoires vestimentaires. En outre, un petit vase à boire est souvent placé sur l'amas osseux.

Fig. 156 : Mobilier funéraire, du banal à l'exceptionnel : A. Hallebarde en bronze retrouvée dans une crémation du Bronze ancien à Mouy-sur-Seine (Seine-et-Marne) ; B. Parures en matière dure animale de la nécropole du Bronze ancien de Pflugreisheim (Bas-Rhin) (d'après Lefranc et al. 2021, fig. 6) ; C. Hair ring en or provenant d'une crémation du début du Bronze final de la nécropole de Thourotte le Gros Grelot (Oise) (G. Naessens, Boat 1550 BC) ; D. Ensemble d'objets personnels provenant de la sépulture 116 de la nécropole de Marigny-le-Châtel, le Pont de Riom (Aube) : épingle, poignard et bracelets en alliage cuivreux (fouille B. Filipiak 2014, Inrap ; I. Turé, Inrap) ; E. Dépôt céramique d'une crémation du Bronze final de la nécropole de Marolles-sur-Seine (P. Pihuit, Inrap).

Le dépôt funéraire

Les récipients céramiques sont présents dans les sépultures dès le début de l'âge du Bronze dans la continuité d'une tradition campaniforme. Dans les inhumations, ces vases accessoires sont généralement placés à la tête du défunt et s'il y en a plusieurs, à la tête et aux pieds. Dans les crémations, des récipients céramiques, parfois de grande taille, abritent les os brûlés, ils sont accompagnés ou non de petits vases accessoires (fig. 156, E). Au Bronze final, de véritables services regroupent les catégories fonctionnelles (stockage, préparation des aliments, présentation et service) représentées par des jattes, coupes, gobelets et des pots de modules différents ; ils sont disposés autour de l'urne. Le nombre de récipients par sépulture varie selon la chronologie et la région, mais la tendance est celle d'une augmentation du nombre d'exemplaires au cours du temps. Deux à trois vases semblent constituer une norme au début du Bronze final en France nord-orientale, l'effectif varie de cinq à dix dans les crémations du RSFO et entre un et cinq vases dans celles de

la dernière étape du Bronze final dans les nécropoles du Languedoc occidental. Dans cette région, le nombre de vases augmente surtout à partir du début du VIIIe s. av. n.è. et il explose au VIIe siècle avec en moyenne une vingtaine/trentaine de vases accessoires (Castres, Mailhac, Toulouse) (fig. 156, E). Bien que quasi systématiquement découverts « vides », ces récipients devaient contenir boissons ou nourriture pour le défunt ou des restes de banquet funéraire. Les analyses chimiques réalisées sur un groupe de vases provenant de la crémation datée du XIIe s. av. n.è. d'un immature à Saint-Dizier ont révélé des traces de vin rouge (Bernard *et al.* 2020). Ces données constituent pour l'heure l'unique témoignage de boisson fermentée en contexte funéraire. Les offrandes alimentaires parviennent sous forme d'ossements d'animaux et plus rarement de graines carbonisées. Le dépôt de pièces de viande ou d'éléments de carcasses d'animaux est surtout relevé à la fin de la période et concerne toutes les espèces domestiques, suidés, caprinés et bovidés, plus rarement cheval et chien. Il s'agit dans la majorité des cas de quelques os retrouvés dans la sépulture, à l'exception des impressionnants dépôts de carcasses quasiment entières dans les inhumations de Quinquiris (Aude). Les restes végétaux sont rarement documentés : de l'orge vêtue (*Hordeum vulgare*), du blé nu type froment, de l'amidonnier, de l'engrain et de l'épeautre ont été retrouvés dans une sépulture à Marolles-sur-Seine, du millet dans les sépultures d'Ensisheim (Pradat *in* Delattre, Peake 2015). Les coupes cinéraires de la nécropole du Camp d'Alba à Réalville du début du premier âge du Fer (Tarn-et-Garonne) ont livré des semences de millet et de l'avoine, puis à Jaulnes (Seine-et-Marne), des restes de fromental, une graminée sauvage et plante comestible pour les humains, ont été découverts dans trois sépultures de la dernière étape du Bronze final.

Sépultures visibles, sépultures cachées : les sites funéraires intégrés dans un paysage construit au fil des siècles

L'architecture de la tombe et le mode d'ensevelissement sont de bons marqueurs chronologiques et culturels des variations des pratiques régionales.

La tombe, son agencement

Toutes les déclinaisons et une grande variabilité existent entre la simple fosse abritant les restes humains et les aménagements complexes en bois et/ou en pierre mobilisés pour l'agencement de la tombe de l'âge du Bronze (fig. 157). Ces architectures varient selon les époques, mais elles sont au départ liées au statut du défunt qu'elles souhaitent mettre en valeur.

Les inhumations en fosse simple représentent un standard banal pour toutes les régions ; la pratique de la crémation réduit globalement le creusement et l'investissement en temps de travail. Ces modestes fosses sont typiques du Centre-Nord pour des crémations avec rejets de bûcher.

La disponibilité et la qualité des ressources géologiques influencent naturellement les réalisations funéraires avec l'emploi de dalles, de blocs de taille et de qualité éminemment variables. Par exemple, des coffres en dalles de pierres sont adoptés pour abriter des inhumations en Auvergne, dans la nécropole de Gerzat par exemple, mais aussi en Bretagne à Plougonvelin ou en Occitanie à Nîmes en particulier (fig. 157, A).

Des coffres en bois, de véritables chambres funéraires sont aussi associés à des cairns, des caissons plus ou moins développés de pierre au sein des tertres bretons du Bronze ancien armoricain. Des fosses entourées de murets de pierres, puis doublées de planches ou rondins sont recensées partout en France ; la réalité des décompositions des corps en espace libre est régulièrement démontrée par le développement de la pratique archéoanthropologique alors que les vestiges de

Fig. 157 : Du monument aux marqueurs du paysage : A. Cairn de Veyre-Monton (14 × 6,5 m) (Puy-de-Dôme) avec son inhumation centrale du Bronze moyen (D. Gliksman, Inrap) ; B. Enclos circulaire du Bronze final à Marolles-sur-Seine (Seine-et-Marne) (N. Ameye, Inrap) ; C. Nécropole de la Rouquette à Puisserguier (Hérault), enchevêtrement de petits enclos et tombes de la fin de l'âge du Bronze et du premier âge du Fer (Fouille F. Mazière, 2007 ; L. de Cargouët, Inrap).

ces architectures en bois ont totalement disparu. Les exemples sont nombreux dans le Nord-Est de la France (Sélestat, Ensisheim, Migennes par exemple), mais aussi en Auvergne avec les mises en scène très élaborées des tombes du Bronze moyen de Veyre-Monton (fig. 157, B) (Thomson *et al.* 2022).

La monumentalité

Le modèle architectural classique de l'âge du Bronze reste le tumulus, structure déjà développée dès le Néolithique moyen et parfois de manière spectaculaire. Ces monuments facilement modulables (de 1-2 m à 50 m de diamètre, de 1 à 5 m de hauteur) marquent facilement le paysage et ils ont bien résisté à l'érosion pendant des siècles jusqu'à l'avènement de la mécanisation de l'agriculture qui les a arasés dans les grandes plaines et vallées ; ils ont davantage résisté sur les plateaux et en moyenne montagne. Par leurs volumes, leurs densités, leurs permanences, ils proposent une représentation dynamique de la structure sociale des populations qui contrôlent l'espace environnant. D'autres types de monuments existent : enclos fossoyés, de pierres, cairns, cercles de poteaux, de dimensions variables (Adroit, Peake 2021). L'architecture de plan circulaire est privilégiée (fig. 157, C par exemple), mais il existe aussi quelques réalisations de plans plus originaux, en « trou de serrure », rectangulaires allongés (type *Langgraben*), elliptique. L'érosion les a profondément altérés et dans un grand nombre de cas, leurs élévations et les potentielles sépultures associées n'ont pas résisté aux agents naturels ou anthropiques. Bien souvent, ils ne subsistent que sous forme de fossés comblés alors que les superstructures de bois et de terres devaient leur conférer une monumentalité plus affirmée. Leurs rôle et fonction au sein des nécropoles ne paraissent pas aussi évidents que pour le tumulus protecteur de la tombe. Certains ont dû servir de sanctuaire, de lieu de regroupement des populations responsables de la gestion des nécropoles. Le site des Grèves à La Villeneuve-au-Châtelot est bien représentatif de ces vastes ensembles funéraires de la fin du Bronze final du Bassin parisien.

Il est impossible de donner un nombre de monuments potentiellement construits au cours de l'âge du Bronze en France. À titre d'exemple, dans la vallée de la haute Seine sur une aire bien documentée de 140 km^2 environ, un corpus de plus d'un millier de monuments circulaires pour l'essentiel est connu par prospection aérienne ou par la fouille. Ce chiffre, probablement largement minoré, correspond cependant à environ neuf monuments par kilomètre carré. Ils sont souvent très dispersés dans l'espace, mais parfois regroupés en nécropoles denses de plusieurs dizaines de monuments associées à des sépultures installées sur les aires internes ou entre les enclos. Ces concentrations de monuments s'imposaient par leur envergure dans le paysage de manière pérenne ; elles portaient témoignage sur la longue durée de la légitimité des attributions territoriales concédées aux populations locales. Les ancêtres, par leur présence tutélaire monumentalisée, garantissaient une pérennité du fonctionnement social.

L'espace funéraire

Les espaces funéraires sont implantés non loin des habitats et cette proximité spatiale a été observée maintes fois sur le terrain, par exemple en Bassée, mais aussi à Mézière et à Lannion en Bretagne, ou encore au Petit Beaulieu à Clermont-Ferrand et au Moulin à Mailhac dans l'Aude. On peut donc en déduire que ces implantations familiales ou claniques sont rattachées à une ou à des fermes, voire à des habitats groupés et utilisés pendant quelques générations. Cette dimension familiale s'exprime aussi dans l'organisation interne de certaines nécropoles comme celle du Petit Moulin à Migennes où les inhumations se regroupent autour d'un monument « familial » ; une telle situation apparaît aussi à Courcelles en région Centre avec une disposition similaire des sépultures.

Certains monuments funéraires sont utilisés sur de longues périodes pour accueillir des sépultures d'un même lignage pendant plusieurs générations, ce phénomène est surtout observé au premier âge du Fer quand des monuments construits à la fin de l'âge du Bronze ont été réhabilités pour accueillir de nouvelles sépul-

tures, comme à Courtesoult, à Jaulnes ou au niveau du plateau de Ger dans les Pyrénées-Atlantiques. La réalisation d'analyses de l'ADNa, quand elles s'avèrent possibles, devrait permettre de conforter cette hypothèse d'organisation familiale en précisant la relation génétique (parents/enfants/petits-enfants) entre défunts comme cela a été observé pour deux sépultures hallstattiennes de la nécropole de Lavau (Dubuis dir. à paraître).
Certains espaces funéraires fonctionnent sur un temps long qui se compte en siècles, voire en millénaires. Il ne s'agit pas d'utilisation en continu, mais d'occupations ponctuelles, selon un rythme et une temporalité propres à chaque nécropole. Après une première période fondatrice, ces occupations se manifestent par l'installation de sépultures isolées ou d'un petit groupe de tombes non loin de monuments préexistants, créant un nouvel espace dédié au sein de l'aire funéraire ancestrale (Adroit, Peake 2021). Ce réinvestissement peut être ponctué par la construction d'un ou de plusieurs monuments, voire le réaménagement d'autres. Ainsi, au fil des siècles, la nécropole s'agrandit et se densifie. En Bretagne, par exemple à Paule Kergroas, Trémuson la Morandais et Lannion Bel-Air, les monuments anciens accueillent des sépultures sur plusieurs siècles au cours des âges du Bronze et du Fer ; en Normandie, la nécropole de Mondeville, dans l'Hérault la nécropole de la Rouquette (fig. 157, D) sont utilisées pendant plusieurs siècles et à Ensisheim en Alsace ou Marolles-sur-Seine et Jaulnes en Île-de-France, le temps d'utilisation des espaces funéraires porte sur plus d'un millénaire. Au départ, ces lieux ne semblent pas prédestinés à devenir une nécropole « millénaire », ce sont ces polarisations successives d'actions communautaires indépendantes qui génèrent au fil du temps ces lieux mémoriels essentiels dans une construction sociale et communautaire du paysage sur le temps long (Mordant *et al.* 2024).

Conclusion

La grande variabilité des pratiques funéraires observée au cours de l'âge du Bronze exprime les volontés de la société d'honorer ses morts par une série de gestes communautaires représentatifs des choix et contraintes culturels, en fonction de la personnalité et du statut de l'individu. Une sépulture, un monument, un espace funéraire représentent l'étape ultime d'un processus funéraire complexe, riche en symboles (préparation du corps, cérémonie funéraire, gestes commémoratifs, etc.), qui ne laisse que peu de traces matérielles. L'interprétation de ces pratiques s'avère donc délicate, car elle se fonde sur des informations partielles dont la qualité dépend de la conservation des vestiges et des modalités de traitement du défunt : inhumation ou crémation, dotations matérielles portées ou déposées, architecture plus au moins élaborée de la tombe, monumentalité.
Les espaces funéraires étudiés par l'archéologue comprennent en réalité peu de sépultures, de quelques individus à quelques dizaines au mieux par nécropole. Ces populations funéraires ne représentent donc qu'une part des communautés vivant sur le territoire marqué par ces lieux de mémoire. Elles ne sont donc que le reflet du choix par la communauté de certains défunts honorés et placés dans ce cadre mémoriel de la nécropole. De fait, ces petits groupes de défunts ne sont pas représentatifs de la démographie d'une population naturelle. Même en prenant en compte des aléas liés à la conservation, la question se pose sur la gestion des morts, de tous les morts en comparaison avec celle des défunts qui ont eu le droit à une sépulture et un accès à la nécropole. Ces individus choisis sur des critères de genre et d'âge parfois, de pouvoir social aussi jouent un rôle décisif, selon des critères qui échappent encore dans le détail, dans la construction des espaces funéraires, dont certains ont vocation à devenir des lieux collectifs de mémoire, de célébration et de cohésion des populations locales.

Recrutement des espaces funéraires à l'âge du Bronze en France. Le cas des sépultures plurielles

Isabelle Le Goff avec la collaboration de Valérie Delattre

Que représentent, à l'âge du Bronze, les morts rassemblés au sein d'un espace funéraire ? La question posée peut suivre plusieurs pistes. S'interroger sur leur nombre : fait-il écho à la population d'une ou plusieurs fermes, d'un hameau ou encore d'un village ? Discuter de la « population » d'une nécropole et de sa représentativité afin de mettre le doigt sur d'éventuelles anomalies démographiques. La question touche donc à la fois aux conditions de vie des individus – quels sont les plus exposés au risque de mourir avant l'heure ? – et aux traitements différentiels des défunts selon des règles sociales à découvrir. Toutes les personnes qui ont vécu ensemble ne sont pas forcément regroupées dans le même lieu à leur décès ; l'accès peut être conditionné. L'échantillon exhumé de la population-mère reflète aussi quelque chose d'un recrutement social fondé sur des critères qui ne sont d'ailleurs pas forcément de l'ordre de la réalité biologique du défunt. Claude Masset a proposé en 1987 le terme de « recrutement » pour désigner ces modalités complexes de constitution d'un espace funéraire.

La littérature propose assez peu d'études paléodémographiques des populations de l'âge du Bronze. Encore relativement récente, la démarche se heurte, tout particulièrement à cette période, à d'importants biais. Les effectifs ne s'y prêtent pas toujours du fait de la prédominance d'ensembles funéraires avec de petits effectifs constitués de plus dans la longue durée, et de l'apparition de nécropoles plus populeuses parfois qu'au cours de la période. Par ailleurs, les deux paramètres nécessaires – l'estimation de l'âge au décès et la détermination du sexe – ne sont pas toujours disponibles en raison de la conservation aléatoire des tombes à inhumation sous tumulus, de la crémation précoce des corps, dès la fin du Bronze ancien dans le quart nord-est de la France. On s'intéressera ici à un des pôles de l'analyse d'un recrutement funéraire, celui de la sélection de certains membres d'une communauté, choisis pour partager la même tombe. On questionnera ces tombes plurielles qui établissent une distance physique réduite entre des personnes, plaçant ainsi les corps dans une interaction originale. La curiosité à l'égard des tombes plurielles est d'autant plus grande qu'avec l'âge du Bronze, la tendance est à la tombe individuelle et à l'individualisation du corps après plusieurs siècles de prévalence des sépultures collectives. C'est aussi une période connue pour ses petits effectifs funéraires par phase chronologique. Dans ce contexte sélectif qui favorise l'ensevelissement et le souvenir de quelques membres de la communauté, la tombe plurielle construit une relation particulière entre certains de ces défunts choisis.

Le cas des tombes plurielles : distance, temps et identité biologique

Donner plus de visibilité aux tombes plurielles, à partir de cas, est l'objectif de cette étude. L'entrée privilégiée favorise l'identité biologique des défunts mise en perceptive avec deux autres critères ; le rythme d'association et les modalités de partage de l'espace sépulcral.

La notion d'un espace partagé n'est pas du tout étrangère à la façon d'organiser les tombes individuelles au sein d'une nécropole, souvent structurée par un ou plusieurs monuments tumulaires. Les principes à l'œuvre conduisent à l'agrégation des défunts selon différentes distances : ceux placés au centre d'un monument, d'autres installés dans des tombes adventices et d'autres encore dans des sépultures satellitaires plus ou moins éloignées.

Dans le domaine de l'archéologie, la distance très réduite entre les défunts est souvent perçue comme un témoin d'une relation sociale privilégiée. Aussi dans les tombes plurielles la faible distance interpersonnelle évoque-t-elle un attachement, voire un lien de parenté, bien que souvent énoncé de manière implicite dans les discours. Le sociologue Edward T. Hall, à l'origine de la proxémie, a étudié la perception de l'espace chez l'homme, dimension culturelle qui conditionne les codes, en grande partie inconscients, de la communication entre les humains (Hall 1966). Il a examiné les positions relatives d'interlocuteurs en interaction et catégorisé des distances significatives établies d'après la stimulation plus ou moins grande des récepteurs sensoriels (vue, souffle, odeur…). Éminemment culturelles, ces distances mises en place pour partager un espace commun dépendent des sentiments et des activités des individus concernés. On ne s'approchera pas de la même manière d'inconnus dans un espace public, un ascenseur par exemple, que d'amis invités à son domicile. Ces concepts ont une application directe dans la façon de construire l'espace urbain. La manière dont est construite la proximité des défunts dans les tombes plurielles est l'un des critères d'observation choisis. Le deuxième s'attache au temps, notamment aux distances temporelles qui séparent les dépôts de corps ou d'ossements. Les conditions de déposition, grandement précisées depuis la mise en place d'une approche taphonomique fine et la multiplication des datations ^{14}C distinguent les dépôts simultanés ou différés. La tombe est dite multiple ou collective selon ces configurations (Duday *et al.* 1990). Quant au terme « tombe plurielle », son usage couvre les cas pour lesquels la chronologie des dépôts reste inconnue ou lorsqu'elle n'est pas sous-entendue. Le troisième critère touche à l'identité biologique du défunt et relève d'une intention plus que d'une étude démographique. Les effectifs par tombes plurielles sont réduits et les modes d'association des corps et/ou des ossements disparates. De plus, l'âge au décès des défunts associés dans une tombe plurielle serait à mettre en perspective avec la courbe de mortalité caractérisant le recrutement de toute la nécropole, à peine ébauchée ici. Sont considérés néanmoins le sexe et l'étape de vie atteinte par le défunt au moment de son décès (enfance, adolescence, adulte, vieillesse).

Les propos suivants couvrent l'ensemble du territoire national, tout l'âge du Bronze et s'appuient sur quelques cas d'étude, certes en nombre limité, mais choisis parce qu'ils proposent une étude menée à l'échelle d'un territoire. Le corpus se base *in fine* sur une sélection d'un minimum de 76 sites et de 805 tombes.

Un phénomène aux formes variées dès le Campaniforme et le Bronze ancien

Les sépultures primaires multiples existent déjà chez les chasseurs-cueilleurs préhistoriques (Boulestin 2018). Avec le Néolithique, la pratique décroît sans disparaître pour autant ; pour l'ensemble du Néolithique ancien et moyen 5 % des sépultures suffisamment documentées sont multiples (Chambon, Leclerc 2007). Un ensemble de 56 sépultures (six sites) illustre la situation en Lorraine, entre -2700 et -1800 (Lefebvre 2010). La tombe primaire individuelle prévaut partout et au cours de cette période apparaît sur deux des sites une sépulture double, soit un taux de représentation de 3,5 %. À Pouilly, la sépulture, attribuable à la phase moyenne du Campaniforme et située parmi une dizaine de tombes d'adultes, accueille un inhumé et les os d'une femme, rangés à distance probablement dans un coffret (Franck 2010) (fig. 158). Les fouilles de Mondelange, ZAC de la Sente révèlent le second cas daté entre -2339 et -2314, isolé des 25 autres tombes. La sépulture comprend cette fois un unique dépôt secondaire associant peut-être dans un contenant périssable les os d'au moins trois adultes et d'un enfant

(classe des 5-9 ans). Sa composition plaide en faveur d'une mise en place simultanée : os longs déposés en fagot, os plats et courts rassemblés et morceaux de crâne disséminés dans et surtout sur l'amas (Gazenbeeck 2009). Chaque dépôt est toujours élaboré en une seule fois, mais la mise en présence des défunts se nuance selon l'état du corps (squelettisé *versus* cadavre) et selon la façon de partager l'espace (os des individus mélangés ou maintien de l'individualité).

Les nombreuses découvertes faites en Basse-Auvergne dotent la région d'un important corpus de sépultures pour le Bronze ancien. À Gerzat, Chantemerle, avec neuf tombes plurielles sur 72 sépultures, le taux de représentation s'élève à 12,5 %. Ne sont pas retenus les quatre cas avec os surnuméraires isolés avec un inhumé. Les tombes plurielles coexistent avec les individuelles au cours de la période ancienne, phase d'utilisation massive de la nécropole, vers -2020/-1980, pour se faire plus discrètes ensuite ; elles réapparaissent ponctuellement à deux moments (-1880/-1780 puis -1650/-1620). Les effectifs ne dépassent pas les trois individus. Les six tombes simultanées primaires abritent souvent un enfant et un adulte sauf dans un monument funéraire dédié à deux hommes dont, par ailleurs, les caractères discrets en commun s'avèrent trop fréquents pour suspecter un lien de parenté (Lisfranc, Vital 2017, p. 224). Quant aux enfants, ils appartiennent souvent à la classe des 5-9 ans. Les inhumations se font dans le même contenant exigu, lorsque celui-ci est reconnu et sans que l'espace de la tombe soit augmenté significativement de sorte que les corps sont intriqués dans la même posture, repliés l'un contre l'autre, dans le même sens lorsqu'il s'agit de deux hommes ou avec des variantes à la norme plus affirmées pour les enfants : tête-bêche ou corps dans le prolongement l'un de l'autre. Les positions données au corps sont symétriques à l'exception des orientations qui semblent en lien avec le sexe du défunt (Lisfranc, Vital 2017, p. 223). Pour les cinq dépôts simultanés et primaires, aucun des défunts ne semble plus valorisé que l'autre par la façon dont il est installé dans la tombe.

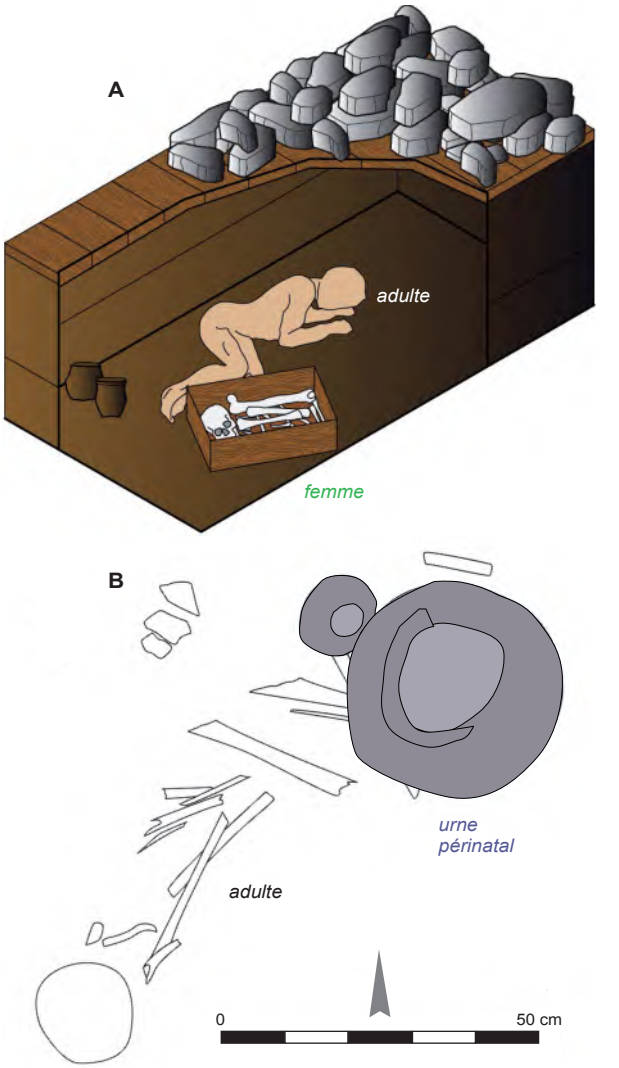


Fig. 158 : Modalités de dépôt dans une tombe réunissant corps et défunt squelettisé : A. Pouilly (Moselle), phase moyenne du Campaniforme (d'après Franck 2010, p. 13) ; B. Marolles-sur-Seine (Seine-et-Marne), étape initiale du Bronze final (d'après Delattre, Peake 2015, p. 156).

La topographie élaborée réduit la distance entre les individus à son minimum de sorte que les corps partagent le même contenant et donc l'étape de squelettisation. Leur association semble précoce, avant même le moment de l'inhumation. Le 6e cas de tombe simultanée se distingue car dans le même contenant figurent une inhumée et quelques os d'un adolescent (classe 15-19 ans) déjà squelettisé. Quant aux trois tombes avec dépôts différés, elles présentent des modalités d'association plus variées. L'une conçue d'abord comme une tombe double simultanée réunit, placés tête-bêche, un homme et à nouveau un enfant de la classe des 5-9 ans. Puis, quelques dizaines d'années plus tard, la fosse est recreusée en respectant le tracé de ses parois pour y installer une femme, 20 cm au-dessus des dépôts précédents. Dans les deux derniers cas, les tombes sont cette fois réouvertes et les os de l'occupant, toujours un adulte, sont sommairement rangés sans volonté de maintenir son individualité. Ainsi, sur les os disloqués d'un vieil homme est installé le corps d'un enfant entouré d'un élément périssable (classe 1-4 ans). Dans une autre tombe, c'est un homme âgé qui est inhumé avec à ses pieds un contenant rassemblant les os d'un immature (classe 10-14 ans). Dans ces tombes, attractives sur la longue durée, est élaborée une relation topographique distanciée avec le premier occupant ; simple superposition sans descendre au niveau des corps ou

installation de nouveaux défunts sans prendre soin du précédent. L'espace de la tombe semble être le pôle d'attraction plus que le premier inhumé.
Pour les dépôts différés se retrouve le même principe d'ensevelir un couple de défunts, souvent un adulte avec un enfant. Par contre, l'un se présente comme un amas osseux – c'est toujours l'enfant – et l'autre est un inhumé *in situ*. Le décès de certains adultes déclencherait donc le fait d'aller chercher un enfant déjà squelettisé. Les distances entre eux peuvent être nulles (corps et os dans le même contenant) comme pour les dépôts primaires, mais dans quelques cas est instaurée une distance topographique par la création d'une limite physique (conditionnement des os dans un contenant périssable). Il en découle alors un véritable partage de l'espace sépulcral, chacun à une place.
Le profil des enfants impliqués dans l'élaboration d'une inhumation primaire double relève toujours du même groupe d'âge (5-9 ans). De plus, la majorité des défunts de cet âge est concernée (7 sur un effectif total de 9) contrairement aux 1-4 ans, pourtant plus nombreux (16), mais jamais choisis. Ce recrutement récurrent est à souligner ; pratique institutionnalisée ? signe d'une anomalie démographique ? Ces observations sont à confronter avec d'autres sites funéraires contemporains afin de confirmer cette constance démographique ou de la nuancer. Quand ce sont des os d'enfants et non plus des corps qui sont déplacés pour rejoindre un aîné, il s'agit alors de plus âgés (classe 15-19 ans et 10-14 ans). D'autres nécropoles contemporaines contrastent avec les cas auvergnats par la rareté des tombes plurielles, soulignant l'expression versatile du phénomène. Le corpus normand, établi à 123 tombes avérées en 2020 (six sites), ne comprend qu'une seule tombe plurielle, soit un taux de 0,8 % (Thevenet, Marcigny 2020). Découverte à Mondeville, MIR, nécropole constituée à partir de -2000/-1950 environ jusqu'en -1450, il s'agit d'une inhumation primaire. Intégrés à 31 autres sépultures, elle apparaît plutôt lors la phase ancienne (-1737/-1534) et associe une jeune femme avec un enfant (classe des 1-4 ans) qui se distingue ainsi des quatre autres décédés du même groupe d'âge. La pratique, très minoritaire, n'est donc pas liée ici à un cycle de vie ou au degré d'autonomie du plus jeune décédé.

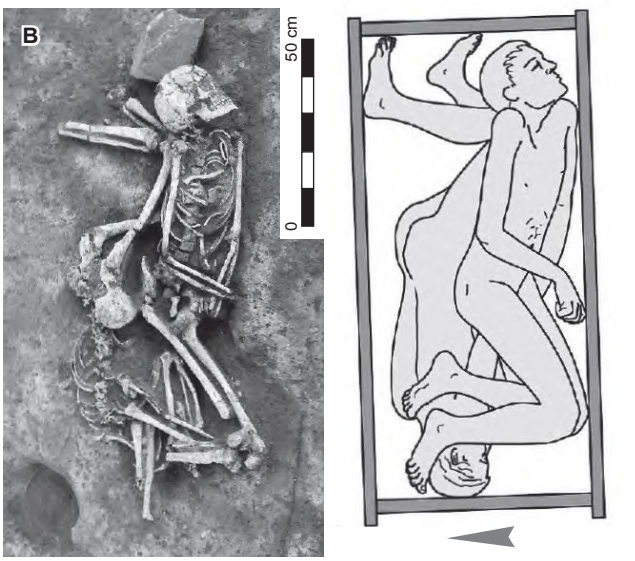
Et les inhumés assis et accroupis du début du Bronze final ?

La mise au jour, notamment dans la moitié nord de la France, de défunts inhumés en position assise ou accroupie, déposés dans un contenant périssable exigu au sein d'une fosse circulaire ou quadrangulaire, n'a rien d'anecdotique : elle confirme l'existence de rituels codifiés, appliqués à une part de la population, ensevelie dans un contexte spécifique, plutôt à l'écart de leurs contemporains dans la nécropole communautaire. Dans le Bassin parisien (Barbey, Marolles-sur-Seine, La Saulsotte, Barbuise-Courtavant…) comme en Lorraine (Void-Vacon) par groupe de plusieurs dizaines ou par unité, ces sépultures reçoivent des sujets adultes, hommes et femmes, jamais de jeunes enfants, dont l'agencement dénote au regard des inhumations et/ou incinérations contemporaines.
Outre cette particularité, ces défunts – appartenant à une élite ou bénéficiant d'un statut social privilégié – ont parfois fait l'objet d'ajouts ou de reprises d'os secs, intentionnels et précoces, au terme de leur décomposition ; les pièces prélevées sont souvent volumineuses (crâne, coxaux, humérus, fémur…), alors que ce geste de réouverture est le plus souvent absent des rituels en vigueur. Un mobilier d'accompagnement conséquent (céramique et faune) leur est parfois dévolu, ainsi que de nombreux accessoires : épingles et bracelets en bronze, anneaux en bronze ou lignite, perles en ambre, poignards et couteaux, anneaux ou plaques en or… Cette pratique, intégrant un agencement discordant du cadavre, un délai d'attente et des manipulations anthropiques différées, suggère, comme pourront le faire les

rituels adossés aux silos du second âge du Fer, l'existence de lieux de dévolution des ossements : ils sont enfouis ailleurs, y compris, ici, dans d'autres tombes, ou élevés au rang de reliques, nécessaires supports de dévotion, déployés lors de manifestations cultuelles. Qu'en est-il des tombes plurielles dans ce contexte où il est d'usage d'intervenir *post mortem* pour redistribuer les os des défunts ? Les emblématiques nécropoles de Barbuise – La Saulsotte, de Frécul et de Barbey, les Cents Arpents, situées dans le sud-est du Bassin parisien concernent 136 individus (Rottier *et al.* 2012).

À Barbey, le site ne comprend que des sépultures en puits avec un ou plusieurs corps contractés dans quatre cas sur les 22 tombes bien conservées (taux de 18 %). Si le principe d'association est souvent celui du dépôt successif avec prélèvement d'une partie des os du premier occupant, ces tombes s'inscrivent aussi dans un processus d'ajout de corps. Dans la tombe 7 par exemple, au niveau inférieur, figurent quelques ossements alignés contre une des parois appartenant à une femme inhumée dans une sorte de coffre à base carrée qui accueille ensuite le corps d'un homme. Une datation ^{14}C permet d'apprécier le délai écoulé entre les deux dépôts à plusieurs dizaines d'années. Le cas de la tombe 10 évoque un possible compartimentage du coffre qui crée un peu de distance entre les défunts. Le recrutement concerne toujours des adultes, homme et femme, comme à Barbuise-La Saulsotte d'ailleurs, et n'inclut qu'exceptionnellement les enfants de moins de 12 ans. La classe des 0-4 ans censée représenter 30 à 50 % des décès pour une population pré-jennérienne est quasi absente, phénomène à relier à l'instauration d'une période de marge les éloignant jusqu'à leur 10-12 ans.

Le complexe de Barbuise-La Saulsotte présente, quant à lui, une succession de lieux funéraires étendus sur plus d'un kilomètre, associant individus allongés dans une fosse rectangulaire et d'autres placés dans une fosse circulaire réduite. Une dizaine de tombes construites pour des sujets allongés regroupent plusieurs défunts (fig. 159, A). À nouveau, s'observe le même processus de prélèvement d'os du premier occupant avant l'installation du second et l'ajout d'os supplémentaires bien que ces opérations aient perdu ici leur caractère systématique. Les tombes plurielles regroupent jusqu'à quatre individus, sans dépasser deux inhumations simultanées à la fois. Dans ces tombes conçues pour n'accueillir qu'un défunt, l'agencement des corps y est rationalisé : corps placés tête-bêche, empiétant sur l'autre occupant.



La plupart de ces cas d'étude s'inscrivent dans une dynamique particulière de circulation d'ossements, le groupement de défunts se faisant lors de la réouverture d'une tombe pour extraire ou ajouter des pièces osseuses sans préserver de distance entre les individus. La tombe triple 93.38, par sa grande taille, est peut-être le seul exemple de projet anticipant l'inhumation de plusieurs cadavres ; un homme en position centrale associé à une femme, rejoints après un laps de temps réduit par une seconde.

Qu'en est-il des tombes plurielles lorsque se diffuse la crémation ?

Les deux premiers cas d'étude proviennent de Picardie où la crémation s'implante dès la fin du Bronze ancien. Attribuée au Bronze ancien 2, une tombe double découverte au Prieuré à la Croix-Saint-Ouen (Oise) comprend deux défunts possiblement simultanés (Blanchet *et al.* 2005). En revanche, il est plus délicat de préciser la chronologie des décès ; l'inhumé est daté entre -1880/-1680 et l'incinéré entre -1740/-1530. L'inhumé conserve son individualité grâce à l'usage

◂ *Fig. 159 : Modalités de dépôt dans une tombe réunissant plusieurs corps : A. La Saulsotte, Bois Pot de Vin (Aube) (d'après Rotttier 2012, p. 476) ; B. Lempdes (Puy-de-Dôme) (d'après Gatto 2014, p. 29). Une distance est maintenue (A) ou bien réduite, avec le dépôt de l'urne dans l'espace corporel de l'inhumée (B).*

d'un contenant, contrairement à l'incinéré dont les os dispersés ne bénéficient d'aucun dispositif spécifique.

Un peu plus tard, à Amiens, sur le site des Jardins d'Intercampus, un espace funéraire du XVI^e^-XIV^e^ s. av. n.è. regroupe sept défunts. Deux noyaux en partie contemporains le structurent ; l'un, classiquement organisé autour d'un monument circulaire, rassemble trois tombes individuelles. L'autre fait figure de satellite et réunit quatre défunts adultes installés dans une fosse exiguë de 1,70 × 0,70 m, et ce dans un laps de temps qui n'excéderait pas les soixante ans. Le lieu est prévu pour une femme inhumée dans une enveloppe souple sur laquelle quelques os seulement d'un incinéré sont épandus. Probablement ensevelis en même temps, il est plus délicat de savoir si les deux décès sont contemporains. Après décomposition du corps de l'inhumée, une urne installée à sa tête provoque une légère perturbation du squelette. Des portions de calotte détachées sont alors rangées dans le récipient. Les opérateurs semblent disposer d'informations précises de la topographie de l'inhumation y compris lors de l'introduction d'une seconde urne. Elle est cette fois enfouie dans le comblement de la tombe, à une dizaine de centimètres au-dessus des genoux du cadavre.

Ces deux cas témoignent de la construction de plusieurs distances proxémiques autour du corps d'un défunt. Elle est fort réduite lorsqu'aux inhumés sont ajoutés des os saupoudrés. Quant aux dépôts différés d'incinérés, ils s'agrègent à l'inhumée en entrant dans son espace corporel ou, restent à distance, dans celui de sa tombe. Le cas de Marolles, la Croix-Saint-Jacques illustre une autre façon encore de réunir inhumé et incinéré (Delattre, Peake 2015). Les os d'un périnatal rangés dans une urne sont placés dans l'espace corporel d'une femme, contre ses jambes repliées (fig. 158, B). Les deux dépôts, individualisés, sont ensevelis de concert. Ce dispositif évoquerait plutôt un accompagnement, car il est tentant de lier sa grande proximité avec un adulte à sa faible autonomie. L'association se répète pour un deuxième périnatal selon des modalités un peu différentes, puisqu'il est inhumé, mais surtout l'usage ne s'étend pas à tout le groupe d'âge, le troisième dispose en effet, d'un tombeau individuel.

Daté de l'étape initiale du Bronze final, le cas de Marolles relève d'un phénomène régulièrement observé au cours du Bronze final. Les sépultures plurielles unissent le plus souvent deux défunts, un enfant et un adulte.

Sur le territoire de l'Oise par exemple, avec un corpus de cinq nécropoles (104 tombes), attribuées principalement au Bronze final, on compte deux cas (taux de représentation de 1,9 %). Ces sites funéraires n'ont pas de grandeur particulière ; l'un compte 13 tombes (Verneuil-en-Halatte) et l'autre, 42 (Montdidier). À chaque fois, l'enfant concerné n'est pas le seul représentant de sa catégorie d'âge, les autres jeunes défunts bénéficiant d'une tombe individuelle. À Montdidier, les os du plus jeune sont mêlés à ceux de l'adulte encore pris dans le combustible du bûcher. L'ensemble est déversé sur le fond de fosse. La configuration est similaire à Verneuil-en-Halatte avec cette fois le maintien d'une partition des vestiges de chacun des individus (Gaudefroy, Le Goff 2004) (fig. 160). Furent-ils brûlés sur le même bûcher à un emplacement différent ou sur deux bûchers puis réunis dans la sépulture ? Dans le bassin de l'Aisne, territoire voisin, un corpus de 210 tombes (huit sites) présente les mêmes tendances ; faible taux de représentation (1 %), effectifs ténus (deux cas), association adulte et enfant, ensevelissement individuel des autres sujets immatures (Brun *et al.* 2005). Un autre site, Presles-les-Boves (197 tombes), se distingue par un effectif un peu plus élevé, trois cas sur les 52 tombes traitées (Le Guen 2007). Il faut aller quelque 200 km plus au nord pour trouver des cas réunissant plus de deux défunts ; celui de la ZAC de Lauwin-Planque qui rassemble quatre incinérés dans le même dépôt cinéraire (deux enfants de 0-3 ans et 6-15 ans

avec deux adultes) (Leroy-Langelin 2023) et celui de Leulinghen-Bernes qui compte parmi 38 fosses sépulcrales une tombe double et une abritant cinq incinérés (trois adultes et deux enfants de moins de 3 ans et 8-10 ans) (Leroy-Langelin *et al.* 2021). La prédominance des tombes doubles unissant un adulte et un enfant est observée au sein de territoires plus lointains. La région Occitanie livre de vastes nécropoles qui dépassent régulièrement la centaine de sépultures. Le site de la Ferme du Frau à Cazals avec ses 106 dépôts (six cas, taux de 5 %) atteste du phénomène à une phase récente du premier âge du Fer (Lenorzer 2009). Dans l'Aude, les 251 tombes découvertes à Mailhac se distinguent avec un taux plus élevé (28 exemplaires, taux de 11 %). Celles datées de la toute fin de l'âge du Bronze réunissent enfant et adulte tandis qu'à la phase ancienne du premier âge du Fer, le recrutement s'oriente vers des adultes (Lenorzer 2009, p. 143).
Sur les plateaux des Grands Causses, le corpus repose sur 34 sites pour la fin du Bronze final (BF 2b jusqu'à la transition BF-Fer), trois des tumulus abritent des tombes plurielles toujours doubles (Dedet, Gardeisen 2001, p. 253). Toutes se situent sur le causse de Sauveterre, région originale de ce point de vue. Le recrutement touche à nouveau adultes et adolescents. Les ensevelissements simultanés réunissent les inhumés étendus côte à côte ou les incinérés dans le même ossuaire.

Au final : quelles configurations pour les tombes plurielles ?

Ce tour d'horizon succinct des tombes plurielles confirme la persistance d'un phénomène qui couvre tout l'âge du Bronze et en même temps montre sa grande discrétion. De nombreuses nécropoles n'en intègrent aucun exemplaire et lorsque c'est le cas, les effectifs sur un territoire donné restent ténus (entre 0,8 et 3,5 % d'après le corpus choisi). Certains sites se distinguent de leurs proches voisins par un taux de représentation plus élevé (entre 5 et 18 %). Que penser de ces variations : une exception culturelle, un contexte plus favorable pour l'expression d'un phénomène latent ?
Autre constat, l'évidente diversité des manifestations bien qu'elles ne touchent que quelques membres d'une communauté, qu'ils soient brûlés ou inhumés. D'ailleurs, l'usage perdure après l'adoption massive de la crémation, démontrant *de facto* que les oppositions radicales n'existent pas forcément entre ces deux pratiques traditionnellement opposées. On soulignera que le phénomène de la tombe double n'exclut aucun mode de traitement (primaire, secondaire, inhumation ou crémation) et même les combine (association d'inhumés ou d'incinérés, situation mixte). Aussi, le classement des différentes configurations observées met l'accent sur l'état du corps (os *versus* cadavre) plutôt que sur la technique de squelettisation.

◗ L'ensevelissement simultané ou considéré comme tel, avant la consécration de la tombe

Souvent deux, rarement trois cadavres sont placés dans un espace peu prévu pour accueillir deux défunts : usage rationnel d'une fosse exiguë, disposition tête-bêche, corps accolés (fig. 159). De ce fait, certaines des postures s'écartent de la norme sans pour autant évoquer de traitements asymétriques et, de ce fait, de forts écarts de statut. La distance ainsi réduite au minimum, la squelettisation des corps se déroule conjointement, parfois dans le même contenant. La dynamique qui enclenche ce type de tombe double relève peut-être du décès simultané de deux personnes, encore que rien n'oblige à les inhumer ensemble. Selon les travaux statistiques de Philippe Chambon et Jean Leclerc pour le Néolithique, cette situation n'a rien d'improbable. En revanche, un nombre élevé de tombes triples suggérerait une probabilité nulle d'avoir affaire à des décès simultanés naturels. Le corpus examiné en comporte finalement peu. Parmi les cas examinés, un recrutement en faveur d'enfants d'une même classe d'âge a intrigué. À Chantemerle, la plupart des 5-9 ans ne sont inhumés

qu'en tombe double. Quelle probabilité pour que plusieurs fois un enfant du même âge meure en même temps qu'un adulte ?
Lors d'un ensevelissement simultané avec dépôts de cadavres et de corps squelettisés par décomposition ou par crémation, le maintien de l'individualité des individus grâce à un contenant individuel est attesté régulièrement (fig. 158). Le dépôt secondaire est installé à côté de l'inhumé (coffre à ses pieds ou à proximité) ou dans son espace corporel (urne sur les jambes). La distance est complètement annulée dans de rares cas (usage du même contenant). Ces modalités attirent l'attention à la fois sur l'individu squelettisé qui se trouve dans une « phase funéraire intermédiaire », le cycle funèbre n'étant pas achevé (Dedet 1992) et sur l'inhumé *in situ* dont le décès déclenche à la fois ses funérailles et la reprise de celles de quelqu'un d'autre. D'après le corpus examiné, l'inhumé *in situ* est toujours un adulte. Quant aux os portés d'un lieu vers la tombe, ils correspondent à des individus d'âges différents (adultes, enfants de 10-14 ans, adolescents, périnataux). En l'absence d'une datation des deux sujets, on ignore souvent le temps écoulé entre les deux décès, ce qui aiderait à préciser le temps de conservation des os avant la reprise du cycle funéraire.
Dans le cas de dépôts de corps squelettisés par crémation, le corpus d'étude comprend surtout des dépôts doubles (fig. 160). Le nombre minimum de défunts associés est de cinq incinérés. Précisons que le décompte des individus en contexte crématoire n'est pas sans poser quelques difficultés. Un certain nombre d'adultes de même stature peuvent passer au travers de l'examen ostéologique car leur détection repose sur l'identification de pièces en double ou de différents formats, exercice difficile. Par ailleurs, le volume osseux des enfants incinérés, souvent faible, conduit à considérer leur présence comme fortuite (ramassage aléatoire sur un bûcher collectif). Or, l'association récurrente d'un adulte et d'un enfant dans les tombes à crémation plaide en faveur d'un geste volontaire. Elle est même le type de tombes plurielles prépondérant parmi les populations incinérantes. Le recrutement des enfants concerne différentes classes d'âge (1-4 ans, 5-9 ans, des adolescents). Dans les tombes avec trois à cinq individus en revanche, ils sont minoritaires.

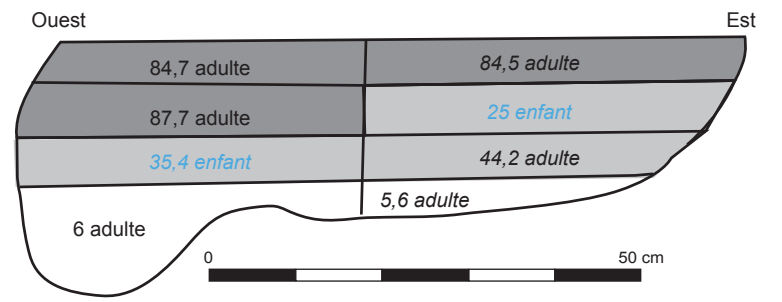


Fig. 160 : Modalité de dépôt dans une tombe ne réunissant que des défunts squelettisés à Verneuil-en-Halatte (Oise), étape initiale du Bronze final (d'après Gaudefroy, Le Goff 2004, p. 26). Répartition pondérale (en g) des os brûlés de deux défunts. Déversement des os mêlés au combustible du bûcher, avec maintien d'une distance entre les individus dans la tombe : extraction de leurs os de bûchers différents ou d'un même bûcher avec emplacements dédiés.

Les os sont toujours regroupés dans le même dépôt, souvent contenus dans un récipient, parfois déversés dans une fosse, selon les coutumes culturelles. On aurait pu trouver des dépôts individualisés, chacun dans un contenant, ce qui n'est pas le cas. Parfois, la fouille stratigraphique des amas osseux précise que les os sont déjà mélangés lors de leur introduction dans l'ossuaire. Le projet de sépulture anticipe leur réunion simultanée avant le placement dans la tombe, en abolissant les distances entre les individus dès la mise en urne. En revanche, on ignore tout des délais entre les décès ou entre les crémations. Sont-ils simultanés, existent-ils des structures d'attente avant d'ensevelir les os ?

◗ L'ensevelissement différé de dépôts dans une tombe déjà consacrée : ajout d'un inhumé ou d'un incinéré dans une tombe déjà occupée

Dans ces tombes, attractives sur la longue durée, est élaborée une relation topographique distanciée avec

le premier occupant, toujours un adulte, homme ou femme, d'après le corpus étudié. Le partage de l'espace va d'une simple superposition sans descendre au niveau des corps à une installation des nouveaux défunts sans prendre soin des os du précédent. Dans ces deux configurations, la tombe semble être alors le pôle d'attraction plus que le premier inhumé.

Conclusion : à propos du recrutement funéraire

Si la représentativité des tombes plurielles est faible, il s'agit néanmoins d'un phénomène latent, qui existe tout au long de l'âge du Bronze, sans apparaître systématiquement au sein de chaque site funéraire. Il perdure en intégrant les changements de pratiques funéraires (incinération/inhumation), s'adapte aux usages locaux et transcende les oppositions cadavres, corps squelettisés.

C'est parmi elles que se trouvent les dépôts secondaires (non brûlés) alors que les inhumations individuelles sont plutôt conçues pour des dépôts primaires. Élaborer un dépôt secondaire qui ira rejoindre un autre défunt inhumé *in situ*, à l'occasion de ses funérailles, est l'une des manières d'affirmer une relation particulière entre certains défunts. La conservation provisoire d'ossements, la suspension d'un cycle funéraire font partie des stratégies complexes mises en place pour construire cette relation reconnue sur un certain laps de temps. D'autres procédés encore concourent à favoriser un lien sur le long terme comme l'identification précise du lieu d'une tombe, ouverte ou creusée pour y adjoindre un nouveau défunt. En revanche, beaucoup de tombes à inhumations primaires se distinguent par l'impression d'un groupement spontané de corps : fosses aux dimensions prévues pour un seul corps, postures rationalisant l'espace disponible, quitte à rompre avec les normes en vigueur pour les inhumations individuelles. Les distances proxémiques sont alors réduites au minimum, donnant plutôt l'impression d'une intimité entre les défunts que de différences de statut. La même proximité entre les défunts est élaborée dans les tombes doubles à crémation, les os étant versés dans le même contenant. Il ne semble pas y avoir besoin de créer une place spécifique à chacun des défunts, de préserver leur individualité corporelle.

La suspension du cycle funèbre habituel, la construction d'une intimité entre les corps ou les os constitueraient les différentes manières de favoriser le lien entre des personnes auxquelles est portée une attention évidente, en premier lieu parce qu'elles sont représentées ensemble dans un espace funéraire qui exclut l'essentiel de la population-mère. Quelle relation est ainsi souhaitée ? Une relation phylétique entre individus ? réelle ou « mythique » ?, une légitimation d'un lien y compris affectif ? Le choix d'un « échantillon » de la population inhumante considéré à certains moments comme socialement représentatif porte aussi bien sur des défunts adultes que des adolescents ou encore de jeunes enfants. Examiné globalement, le corpus ne dégage aucun âge social significatif qui régule l'accès aux tombes plurielles. Les sujets immatures y sont fortement impliqués et tous les groupes d'âge concernés. Par contre, lorsque la crémation s'impose, le couple adulte/enfant prédomine, suggérant que l'âge au décès pourrait avoir un sens sociobiologique. Il reflète quelque chose de la place donnée à ces jeunes membres de la communauté, encore au seuil de la vie d'adulte. Examinées à l'échelle du site, les modalités d'association se nuancent ; à nouveau quelques individus d'un groupe d'âge sont choisis parmi d'autres qui sont inhumés seuls, selon les usages habituels. Le principe s'étend donc rarement à l'ensemble d'un groupe d'âge ; le cas est observé une fois dans le corpus considéré, pour des tombes à inhumation primaire. Pour les dépôts secondaires, un des cas d'étude suggère un recrutement plutôt en faveur de grands enfants et adolescents. Ces cas d'étude de tombes plurielles renforcent l'interrogation sociale autour du recrutement à l'âge du Bronze et plus globalement du rôle de la nécropole pour la société.

La cavité sépulcrale de Laninca à Lanu (Corse) : présentation liminaire

Franck Leandri, Patrice Courtaud, Philippe Galant,
Céline Bressy-Leandri, Laurent Bruxelles, Gwenaëlle Goude, Pierre Mille, Kewin Peche-Quilichini,
Régis Picavet, Juan Rofes, Jean-Claude La-Milza, Jean-Yves Courtois, Héloïse Chevalier

Les recherches menées sur les pratiques funéraires durant l'âge du Bronze en Corse concernent un corpus de sites dont l'hétérogénéité s'exprime aussi bien dans le contenant (perduration des coffres lithiques, recyclage des dolmens, apparition de nouvelles formes tumulaires, tradition de la tombe en cavité naturelle, sépulture individuelle ou collective) que dans les pratiques (inhumation, crémation partielle, incinération et recueil des restes, etc.) et le contenu (présence ou non d'une dotation, spécialisée ou pas). Il contraste avec les régions continentales voisines où le traitement des défunts est plus codifié, notamment au travers du développement de véritables nécropoles. La découverte en 2015 d'une grotte sépulcrale lors de l'exploration de cavités perchées de la commune de Lanu (Haute-Corse) par des spéléologues a contribué de façon totalement inédite à alimenter cette problématique (fig. 161). Les inventeurs du site furent interpellés par des éléments en bois de grandes dimensions et des ossements humains épars (fig. 162). Un échantillon de bois et un prélèvement sur mandibule humaine datés par le ^{14}C montrèrent une attribution chronologique

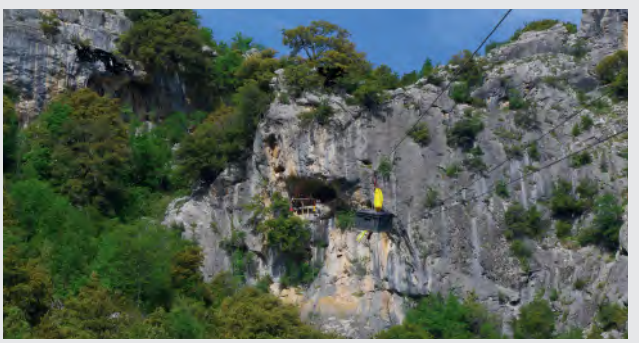


Fig. 161 : Cavité sépulcrale de Laninca à Lanu (Haute-Corse), vue du site (photo DRAC Corse).

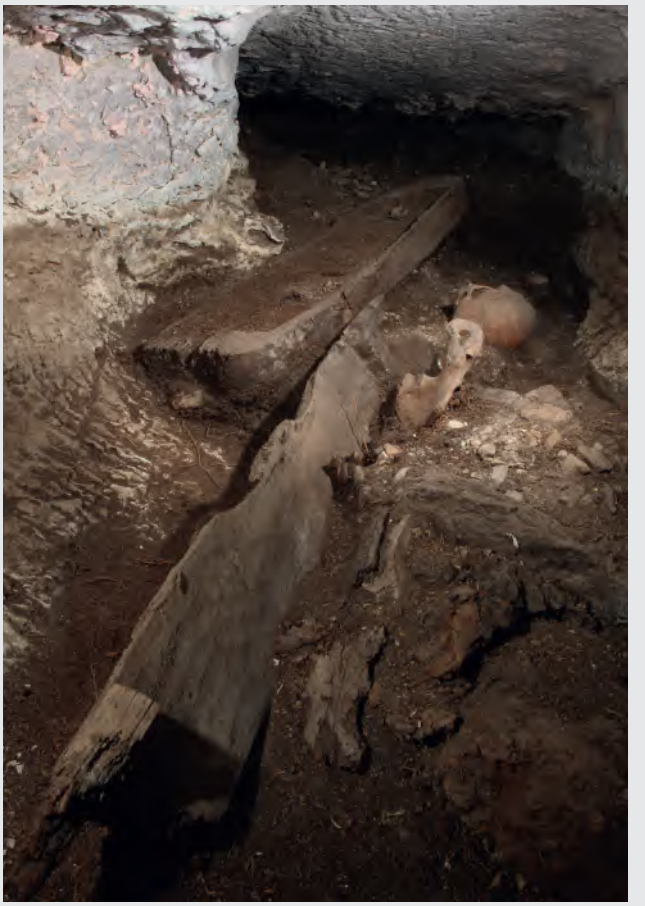


Fig. 162 : Cavité sépulcrale de Laninca à Lanu (Haute-Corse), à l'issue de la première intervention archéologique (DRAC Corse).

à la fin de l'âge du Bronze (trois datations réalisées à ce jour, entre -1200 et -1000). C'est lors de cette exploration que la partie supérieure du remplissage fut partiellement remaniée et que plusieurs pièces de bois (cuve, couvercle et autres éléments isolés) furent déplacées. Ces résultats inattendus déclenchèrent une opération de fouilles d'urgence menées par des archéologues du ministère de la Culture et du CNRS avec les spéléologues de 2015 à 2018.

La grotte sépulcrale est localisée en Castagniccia, en Haute-Corse, à l'est du bassin de Francardu, dans la microrégion de Casaluna. Elle occupe la partie médiane de la vallée du ruisseau de Laninca, encaissée sous des crêtes qui culminent aux alentours de 1 200 m. Ce versant exposé à l'est et au sud-est est caractérisé par la succession assez régulière de thalwegs venant inciser ses flancs, alors que le versant opposé est moins découpé. La cavité de Laninca se trouve au milieu d'un pan sub-vertical (30 m de hauteur) d'une corniche calcaire, à près de 850 m d'altitude. Elle est de petite dimension et s'étire sur seulement 7 m pénétrables, sa partie la plus large n'excédant pas 2 m. L'entrée s'ouvre en pleine paroi, dans la partie méridionale d'une baume large d'une quinzaine de mètres à ce niveau. La voûte surbaissée, surtout du fait du remplissage quasi complet du conduit karstique par différents apports sédimentaires, impose une position accroupie, puis couchée. Il a fallu faire installer une plateforme à l'avant de l'entrée afin que le travail puisse se faire dans les meilleures conditions.

Il faut insister sur l'état de conservation exceptionnel des vestiges mis au jour qui s'explique entre autres par deux processus chimiques combinés : les cailloutis calcaires, mais aussi les restes de microfaune ont complètement tamponné le milieu. Par ailleurs, la localisation des vestiges au sein de la cavité a une grande importance : cette partie du site a bénéficié d'une hygrométrie très basse avec un phénomène d'aérologie qui explique une si bonne préservation des matières organiques. L'exploration menée durant trois campagnes de fouilles a d'abord livré au moins trois concentrations d'ossements enchevêtrés sur une profondeur moyenne de 20 cm dans la première moitié de la cavité. Aucune connexion stricte n'est à signaler. Les facteurs taphonomiques (colluvions, ruissellements, développement racinaire pour l'essentiel) paraissent avoir déplacé et bouleversé ces dépôts vers l'aval (donc la sortie de la falaise). La première constatation est que ces os sont très bien conservés, presque frais, c'est-à-dire des os non complètement minéralisés où subsiste encore une quantité non négligeable de matière organique. Sur certains d'entre eux, la conservation de cartilage est tout à fait exceptionnelle : il apparaît sous la forme de fines pellicules brunes rigides. Ces ossements constituent les restes incomplets de sept individus : deux sujets immatures pour cinq adultes ou sub-adultes. Des analyses paléopathologiques, isotopiques et paléogénétiques sont en cours. À ce stade de l'étude, il apparaît que tous les individus étaient des hommes et qu'ils n'avaient aucune relation de parenté entre eux. Un premier ensemble d'analyses isotopiques (carbone, azote et soufre) réalisées sur le collagène osseux de sept individus indique que les inhumés ont vécu à des endroits différents de l'île, près du littoral ou plus à l'intérieur des terres. Cette étude souligne également que, quel que soit le lieu de vie, l'apport en protéines était principalement basé sur les ressources terrestres avec une part significative de produits animaux qui devra être plus amplement documentée (Goude 2021).

Ces vestiges osseux se conjuguent aux restes de deux coffres qui ont vraisemblablement servi de contenant aux ossements. En effet, au moment de la découverte et d'après les photos des spéléologues, le coffre N.1 est toujours pourvu de son couvercle et sa cuve encore garnie des ossements qui y avaient été déposés. Les études technologiques et tracéologiques conduites sur ces artefacts montrent la chaîne opératoire et l'emploi d'outils variés parfois très spécialisés, toujours bien adaptés au mode de débitage et de façonnage comme la petite hache et la scie mobilisées pour la fabrication de la cheville n° 3. Les ifs sélectionnés pour l'obtention des coffres sont des arbres de 200 à 250 ans d'âge, et d'environ 35 à 50 cm de diamètre. Les artisans ont travaillé avec des outils diversifiés et performants souvent affûtés pour trancher efficacement. Ces artisans avaient une connaissance parfaite du matériau qu'ils travaillaient frais, ce qui procure un excellent rendement de leurs outils, haches, herminettes ou ciseaux droits. La panoplie des outils inventoriés tient plus de la menuiserie que de la charpenterie. Le choix de l'if pour la fabrication de ces deux coffres est loin d'être anodin. Si les témoignages celtes qui associent l'if à la mort abondent, la découverte de Lanu, datée de -1200 à -1050, fait remonter cette association à une période bien plus ancienne. D'ores et déjà il faut envisager que ces deux coffres ont été spécialement taillés pour servir à contenir des restes humains (fig. 163).

Le gisement de Laninca cumule de nombreuses spécificités qui en font un site original à l'échelle de la Corse, mais plus encore de la Méditerranée occidentale : sa localisation qui implique un accès périlleux dans une corniche rocheuse, le caractère secondaire du dépôt funéraire, l'état de conservation des os, non complètement minéralisés où subsiste encore une quantité non négligeable de matière organique. La présence d'éléments ligneux ouvragés confère à cette découverte un caractère absolument exceptionnel et témoigne de pratiques funéraires et artisanales totalement méconnues à l'âge du Bronze dans le bassin méditerranéen. Les découvertes de bois archéologiques anhydres sous ces latitudes se comptent sur les doigts des deux mains et ceux datés de l'âge du Bronze sont quasi inexistants en Europe. Les bois archéologiques mis au jour, dans la quasi-totalité des cas, sont des bois gorgés d'eau conservés dans des rivières, des lacs, des mers, des tourbières ou dans des milieux anaérobies en contact avec une nappe phréatique, comme des puits.

Fig. 163 : Cavité sépulcrale de Laninca à Lanu (Haute-Corse), le coffre n° 2 (DAO P. Mille, relevé/dessin R. Picavet, photo DRAC Corse).

Paysages funéraires de l'âge du Bronze dans la vallée de la haute Seine

Rebecca Peake

La partie francilienne de la vallée de la haute Seine, située entre la confluence Seine-Yonne à l'ouest et la limite régionale avec la Champagne à l'est, est une zone de référence en matière de sites funéraires de l'âge du Bronze. Ce tronçon de 40 km de la vallée de la Seine au sud-est du Bassin parisien comprend près d'une centaine d'indices funéraires et de nécropoles monumentales, dont 45 ont fait l'objet d'une fouille (fig. 164) (Gouge, Séguier 1994). La concentration exceptionnelle de sites est due à deux facteurs déterminants : la densité du peuplement de la vallée lui-même et le suivi archéologique des travaux d'aménagement depuis plus d'un demi-siècle qui ont permis de révéler cette histoire. La vallée fut occupée en continu depuis les derniers chasseurs paléolithiques et l'installation des premiers agriculteurs au VI^e^ millénaire av. n.è. marque le début de son exploitation agraire qui se poursuivra ensuite par celle exercée par les communautés de l'âge du Bronze dès -2300. Le maillage des sites se densifie nettement au XIV^e^ s. av. n.è., période qui peut correspondre à l'arrivée de nouvelles populations de provenance orientale. L'occupation de la vallée ne faiblira pas durant ces siècles de l'âge du Bronze et cette situation va de pair avec une position privilégiée de la Seine et ses affluents au sein d'un réseau d'échanges établis entre l'Italie du Nord et la Manche (Mordant *et al.* 2021). Ainsi, ce paysage se construit progressivement avec l'implantation de nombreux habitats dispersés qui laissent peu de traces et l'édification de monuments funéraires au sein des nécropoles qui vont au contraire ponctuer le territoire pendant des centaines, voire des milliers d'années.

Aujourd'hui réduits à de simples enclos fossoyés arasés, les monuments funéraires étaient à l'origine des tumulus en terre, conçus pour abriter la sépulture d'un individu honoré par les siens, mais également pour signaler un lieu consacré aux morts et ainsi fédérer, sur le temps long, l'installation de sépultures autour. Leurs diamètres varient de quelques mètres à une vingtaine pour les plus grands avec des élévations variables aussi, voire également avec des talus externes et internes. Ces tertres résultent de l'accumulation des déblais produits par le creusement des fossés périphériques, mais aussi du raclage de la terre arable environnante. Pour les monuments les plus imposants, le tertre central pouvait atteindre facilement une élévation de 2 m. En effet, dans ces paysages ouverts aux reliefs peu marqués, il faut qu'ils soient visibles de loin, pour sanctuariser l'aire funéraire mais aussi asseoir une potentielle revendication territoriale. Ainsi, ces centaines de monuments funéraires, isolés ou regroupés, qui s'égrènent sur les berges du fleuve confirment pour les voyageurs la réalité d'un paysage exploité, structuré et habité.

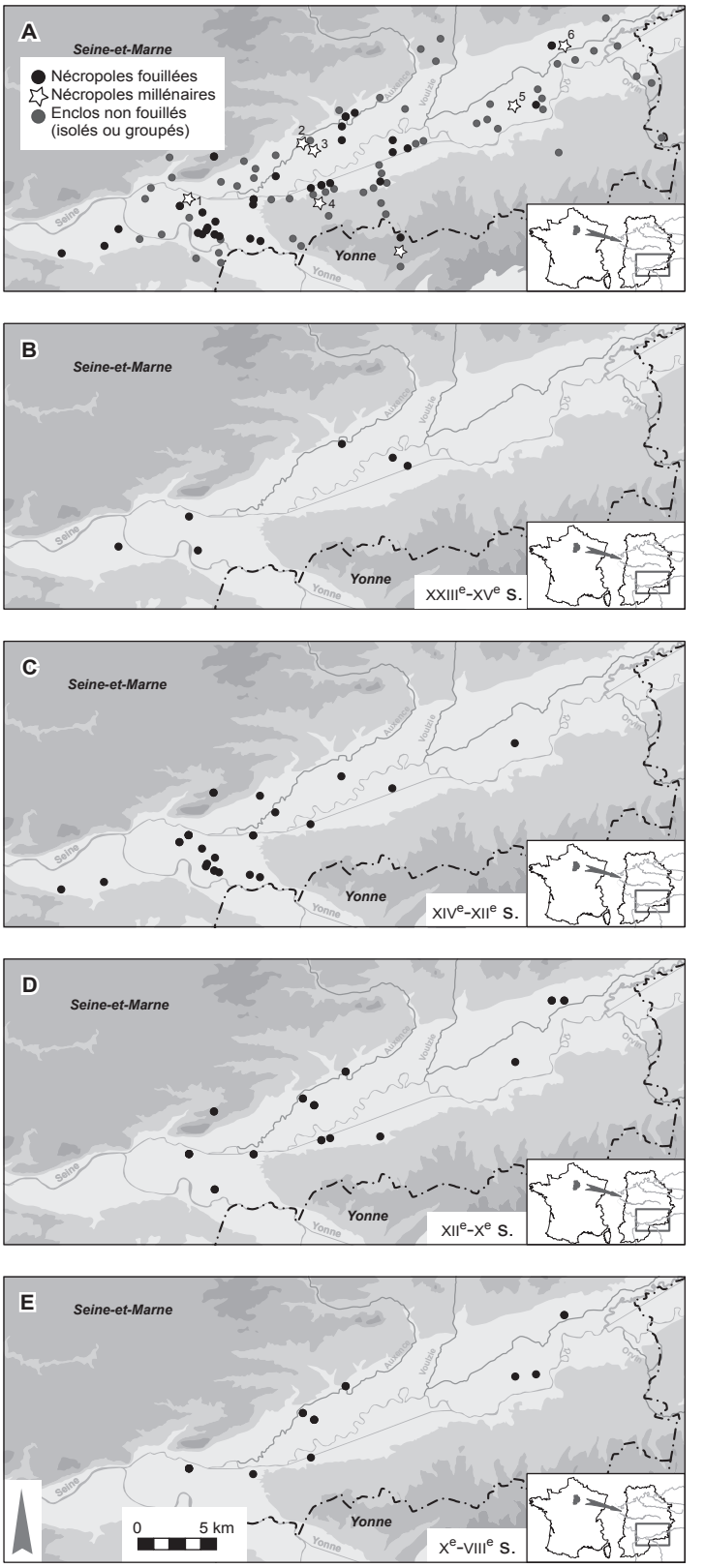
Les monuments funéraires, construits tout au long de l'âge du Bronze, connaissent un rythme de construction variable (fig. 165). Au Bronze ancien-moyen, la quarantaine de sépultures, recensées au sein de neuf ensembles, sont en grande majorité associées à au moins un enclos circulaire fossoyé ; le ratio sépulture-monument tourne autour de deux sépultures pour un monument. L'étape initiale du Bronze final voit la fondation de nombreux espaces funéraires (20 ensembles). Ces vastes nécropoles monumentales comptent parfois des dizaines de sépultures et le même ratio s'élève à un peu moins de cinq sépultures pour un monument. Pour l'étape moyenne du Bronze final, ce ratio est estimé à plus de six sépultures par monument. Il est en effet délicat d'estimer le nombre de monuments construits pendant les étapes moyenne et finale du Bronze final, car les sépultures sont installées de

manière récurrente dans ces espaces funéraires anciens et les monuments préexistants peuvent ainsi focaliser l'implantation de nouvelles tombes. Pour l'étape moyenne, cinq nouvelles nécropoles sont fondées, neuf groupes de sépultures sont installés dans les espaces préexistants et le rythme de construction des monuments s'avère ainsi largement diminué par rapport au début du Bronze final. Pour l'étape finale du Bronze final, il s'agit uniquement de sépultures installées dans les nécropoles fondées anciennement. Ainsi, après une phase très dynamique de construction entre le XIV^e^ et le XII^e^ s. av. n.è. qui marque l'emprise de la vallée par de nouvelles communautés, le paysage funéraire évolue à un rythme plus lent au sein de territoires stabilisés. Le maillage de sites reste stable avec une volonté de maintenir la fréquentation de certains lieux funéraires préexistants, indice d'une continuité des occupations.

Cette permanence s'exprime dans le paysage funéraire par des ensembles de durée millénaire qui se différencient de nécropoles à fréquentation courte, pendant quelques générations seulement. Dans la vallée, une hiérarchisation des sites s'observe selon l'implantation topographique, le nombre de sépultures, la monumentalité et la durée de l'occupation ; sont distinguées ainsi les nécropoles dites familiales et/ou communautaires et des espaces de « mémoire longue » (Mordant *et al.* 2024).

La majorité des ensembles funéraires rassemble un groupe restreint et chronologiquement homogène de moins d'une dizaine de sépultures installées autour d'un monument. Ces nécropoles familiales sont localisées à proximité des fermes qui les ont fondées. Les nécropoles communautaires occupent un échelon intermédiaire dans le classement. Plus imposantes, elles se caractérisent par un ensemble significatif de sépultures contemporaines (plusieurs dizaines) au sein d'un espace funéraire monumentalisé. Leur utilisation en continu peut s'étendre sur plusieurs générations, mais elle reste encore de relativement courte durée. Deux nécropoles, très proches l'une de l'autre sur l'interfluve Seine-Yonne, sont représentatives de ce modèle d'occupation funéraire. Marolles-sur-Seine, la Croix-Saint-Jacques compte 61 sépultures datées de l'étape initiale du Bronze final et associées à huit monuments circulaires ou ovalaires ; Barbey, les Cent Arpents, site également daté du début du Bronze final, compte 27 tombes courtes abritant des inhumations en position contractée organisées selon un plan orthogonal.

Les nécropoles millénaires occupent le haut de ce classement. Entretenues et utilisées de manière intermittente pendant au moins un millier d'années, elles comprennent plusieurs phases distinctes d'utilisation caractérisées par la construction de monuments et l'implantation de groupes de sépultures chronologiquement homogènes. Six nécro-



◂ *Fig. 164 : L'occupation funéraire de l'âge du Bronze dans la partie francilienne de la vallée de la haute Seine comprend 93 sites, dont une quarantaine ont fait l'objet d'une fouille (carte A). Ils sont classés selon leur chronologie (cartes B, C, D et E). Les nécropoles millénaires sont localisées sur la carte A : 1. Marolles-sur-Seine, la Croix de la Mission ; 2. Châtenay-sur-Seine, les Pâtures ; 3. Châtenay-sur-Seine, les Gobillons ; 4. Marolles-sur-Seine, les Gours aux Lions ; 5. Gouaix, la Haute Grève ; 6. Jaulnes, le Bas des Hauts Champs (P. Pihuit, R. Peake Inrap) (d'après Gouge et al. 1994, réactualisé).*

poles rentrent dans ce schéma d'occupation. Deux nécropoles sont fondées au Bronze ancien ou au Bronze moyen : Marolles-sur-Seine, la Croix de la Mission et Jaulnes, le Bas des Hauts Champs ; les quatre autres : Marolles-sur-Seine, Les Gours aux Lions (fig. 166) ; Châtenay-sur-Seine, les Pâtures et les Gobillons ; Gouaix, la Haute Grève sont implantées plus tardivement à l'étape initiale ou moyenne du Bronze final. Tous ces ensembles sont utilisés périodiquement au moins jusqu'à la fin de l'âge du Bronze et tous, sauf Marolles-sur-Seine, la Croix de la Mission sont réinvestis pendant l'âge du Fer. Au-delà de leur utilisation funéraire, ces nécropoles accueillent aussi des évènements collectifs (funérailles, commémorations, festivités) comme en témoignent des dépôts de céramiques brisées ou des ossements d'animaux (des reliefs de repas) retrouvés dans les fossés des monuments (voir Peake, p. 331). De fait, il s'agit de véritables lieux de mémoire, à la fois dédiés aux morts et utilisés par les vivants pour créer et maintenir des liens intra- et intercommunautaires ; dans ce cadre, leur densité plus marquée dans la zone d'interfluve Seine-Yonne ne peut être fortuite.

Le paysage funéraire de la vallée de la haute Seine se définit ainsi comme un palimpseste de nécropoles qui s'est constitué de manière progressive dans l'espace et dans le temps. Le maillage dense de sites permet, avec les indices domestiques, de suivre l'emprise humaine sur la vallée au cours de l'âge du Bronze, mettant en lumière des secteurs d'occupation privilégiée et de contrôle territorial, notamment à l'interfluve.

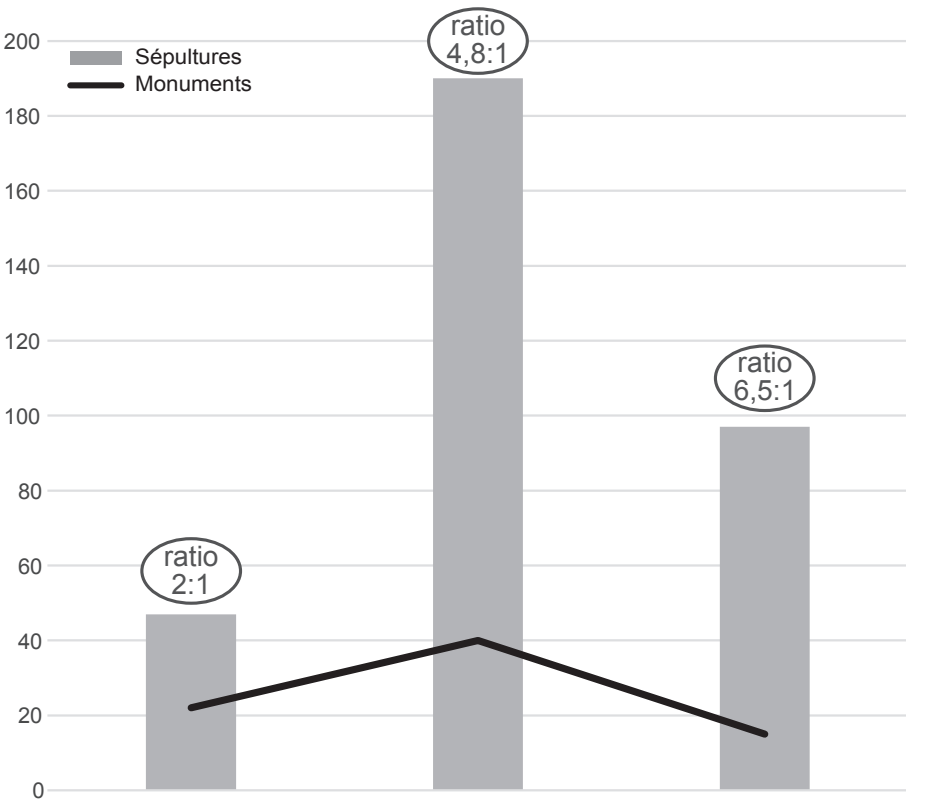


Fig. 165 : Graphique illustrant le rythme de construction des monuments funéraires et le nombre de sépultures datées par période (Bronze ancien-moyen, étapes initiale et moyenne du Bronze final), les ratios du nombre de sépultures par rapport au nombre de monuments sont indiqués (en prenant en compte seuls les monuments datables) (R. Peake, Inrap).

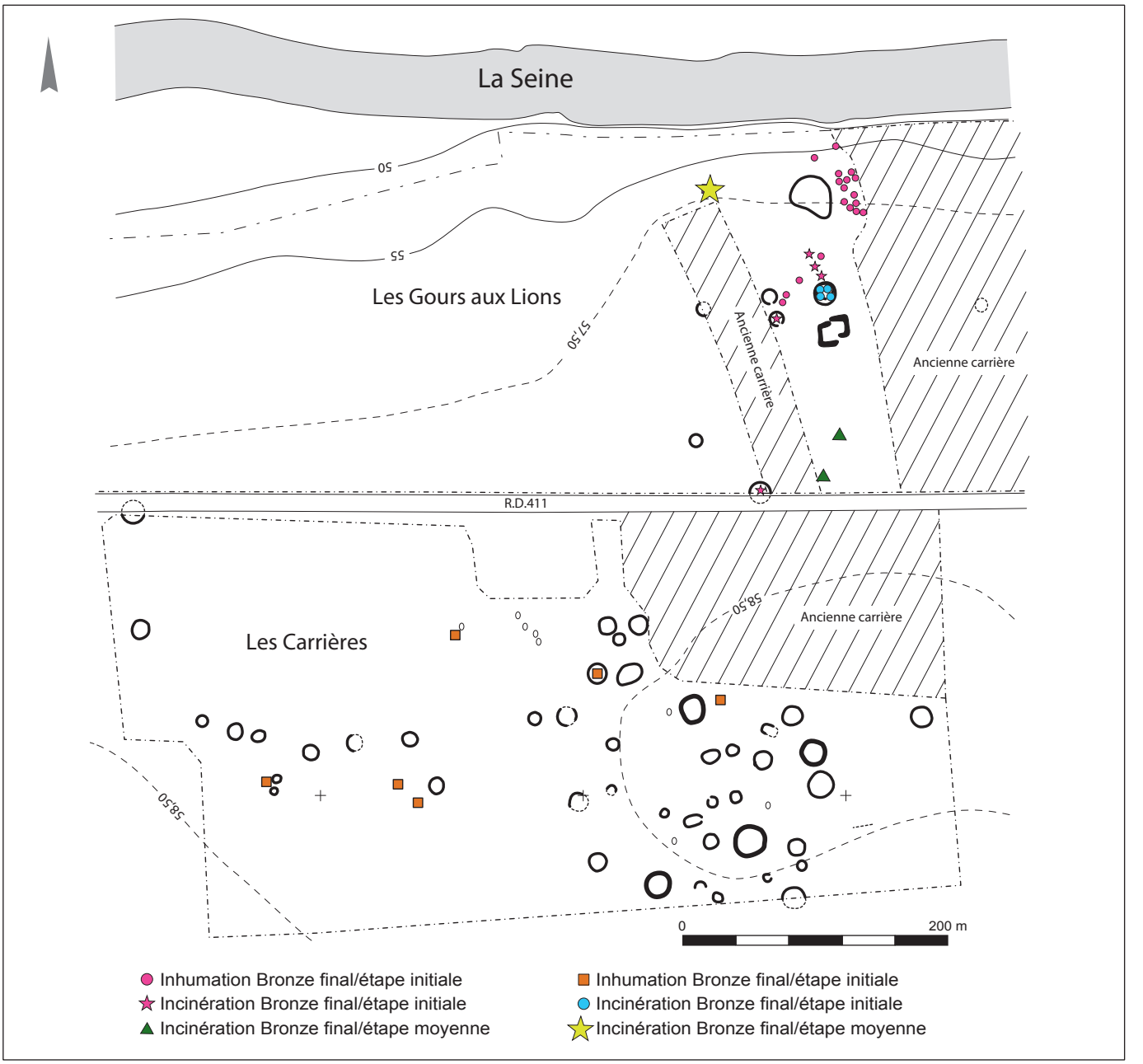


Fig. 166 : Marolles-sur-Seine (Seine-et-Marne), les Gours aux Lions – les Carrières. Cet ensemble funéraire illustre le modèle de nécropole millénaire avec une longue construction de monuments et implantation de sépultures, de l'étape initiale du Bronze final au second âge du Fer. À l'est, l'étape fondatrice (-1300/-1200) est marquée par des inhumations en fosses courtes et quelques longues, des incinérations dont celle d'un homme doté d'un équipement de pesée installée au centre d'un enclos circulaire ; un petit nombre d'enclos circulaires dispersés date de ce premier stade de développement dans le secteur nord-est du site. L'étape moyenne (vers -1000) paraît discrète avec seulement deux incinérations isolées et distantes de tout monument. L'étape finale connaît un renouveau de la réalisation de monuments à fossés circulaires qui se dispersent sans se recouper en direction de l'ouest/sud-ouest. La variabilité des formes de certains enclos ouverts rappelle celle de monuments du premier âge du Fer. Quelques incinérations de l'étape finale du Bronze final (-900/- 800) sont présentes au centre de certains enclos ou entre ces derniers. Une forte érosion a raboté toute trace d'élévation et anéanti les potentielles sépultures du premier âge du Fer installées dans les tertres. Une petite concentration d'inhumations de La Tène moyenne clôt l'usage de cet ensemble protohistorique avant l'installation d'une nécropole gallo-romaine du IIe siècle détruite par une ancienne gravière (d'après Gouge 1991-1993, fig. 4) (P. Pihuit, R. Peake, Inrap).

La faune dans les espaces funéraires

Ginette Auxiette

En ce milieu des années 2020, les pratiques funéraires de l'âge du Bronze et plus particulièrement au début du Bronze final, ont assez peu impliqué l'animal ou sous des formes plus discrètes que celles enregistrées pour l'âge du Fer. Ces témoignages s'expriment seulement dans le cas de dépôts d'ossements, indicateurs des pièces de viande initialement choisies alors que les morceaux « sans os » échappent au final définitivement à l'observation. Cette relative absence apparaît ainsi comme une constante. Toutefois, La présence d'ossements d'animaux semble plus fréquente dans la zone d'influence du complexe nord-alpin et notamment dans le sud du Bassin parisien : Seine-et-Marne, Yonne, Aube. Déposer des quartiers de viande en accompagnement du défunt apparaît comme une pratique marginale par rapport aux centaines d'incinérations et d'inhumations répertoriées à ce jour dans la moitié nord de la France qui en sont dépourvues. Par ailleurs, le statut des différentes espèces impliquées dans ces pratiques est complexe et relève de croyances délicates à appréhender.

Dans les tombes

Parmi les nécropoles recensées où la présence de l'animal est identifiée comme un dépôt carné frais, mouton et porc, les principales espèces domestiques du cheptel sont préférentiellement sélectionnés, comme ce dernier à Migennes, le Petit Moulin (Roscio 2018).

Le bœuf est moins impliqué et parfois associé avec le mouton et le chien comme à Marolles-sur-Seine, les Gours aux Lions. Le cheval est presque exclusivement reconnu dans la nécropole de Barbuise-La Saulsotte : toutefois, l'analyse de cette nécropole a permis de mettre en évidence des gestes spécifiques qui la distinguent de toutes les autres. L'observation des os des sépultures « a montré qu'il ne s'agissait vraisemblablement pas de quartiers de viande, mais bien d'ossements qui ont été déposés dans ces tombes à défunt assis, contrairement aux tombes à défunt allongé où les ensembles anatomiques, notamment de porc, attestent la présence de chair au moment du dépôt. Les traces de dessiccation, fentes longitudinales, observées sur de nombreux os longs issus des sépultures à défunt assis […] témoignent en effet d'une exposition à l'air libre » (Rottier *et al.* 2012, p. 196).

Parmi les nécropoles où les restes de faune ont été incinérés en accompagnement du défunt, de nouveau le mouton et le porc sont les espèces principales reconnues. Parmi les nécropoles les mieux documentées pour la présence du mouton, il convient de citer celles de Rouvignies, Parc de l'activité de l'aérodrome ouest (membre antérieur de sujets juvéniles ou matures) et celles du nord du bassin de l'Escaut (Cahen-Delhaye, De Mulder 2014) ; c'est aussi le cas à Appenwihr et à Schirrhein. Le porc est recensé dans des incinérations des nécropoles de Marolles-sur-Seine, les Gours aux Lions (Roscio 2018).

D'autres mammifères sont aussi concernés comme le chien, le castor ; des oiseaux et poissons ont été signalés. Parmi les rares vestiges d'oiseaux identifiés, un coracoïde d'oie (*Anser sp.*) dans une incinération du Bronze final de la nécropole de Ciry-Salsogne, la Cour Maçonneuse, qui porte les traces du passage au feu sur les extrémités proximale et distale (Auxiette, Hachem 2021).

Les exemples de coexistence entre faune fraîche et faune incinérée sont rares et seulement signalés dans deux tombes de la nécropole d'Ensisheim, Reguisheimerfeld (Prouin 2007).

Dans la synthèse des données relatives aux nécropoles suisses, sud-allemandes et franc-comtoises, une plus grande fréquence de restes de porc et de caprinés dans les sépultures est notée par rapport au bœuf (Moinat *et al.* 2003). Une lecture chronologique des espèces sauvages ou domestiques sélectionnées au cours du temps montre que ces dernières sont majoritaires à partir du Ha B2. Les dépôts de pièces de viande, le plus souvent des morceaux, représentent principalement des parties de membres.

Dans les tombes avec seulement des fragments dentaires incinérés ou frais (principalement de porc), il est délicat de les rattacher à la même catégorie des offrandes. Les têtes ne sont pas recensées dans les dépôts, mais on ne peut exclure que ces fragments dentaires puissent provenir initialement de crânes de porcs.

Quelques cas de présence de vestiges de cerf ont été signalés, notamment à Migennes, le Petit Moulin. Cette espèce représentée en contexte funéraire par des fragments de bois assez mal conservés amène à poser la question du « statut » des vestiges recueillis : outil, élément de parure ou symbole ? En tout état de cause, il est difficile de considérer cette présence équivalente à celle des autres os des membres et des ceintures des autres espèces.

Hors les tombes

Les fossés des enclos circulaires ou en forme d'agrafe n'apparaissent pas privilégiés pour accueillir des offrandes animales (dépôts de commémoration par exemple) : on notera toutefois la présence d'un crâne de bœuf à l'intersection de deux enclos sur le site de Jaulnes, le Bas des Hauts Champs-Ouest, qui peut être interprété comme l'élément d'une signalétique plus aérienne que souterraine comme le suggère l'altération de l'os (Peake *et al.* 2011).

Des assemblages de faune sont clairement attestés dans les fossés des enclos funéraires des nécropoles de l'âge du Bronze de Bucy-le-Long, le Fond du Petit Marais et le Grand Marais (Auxiette 2020). Le bœuf est préférentiellement sélectionné.

L'étude de la faune du site de Misy-sur-Yonne, le Bois des Refuges, récemment reprise (Auxiette inédit), a permis de mettre en évidence des singularités de la composition de cet assemblage issu du fossé

circulaire d'un monument à incinération du tout début du Bz D (Mordant, Mordant 1977). Les conclusions obtenues sur les différents aspects du corpus faunique – choix préférentiel du porc et sélection des morceaux de viande en particulier – tendent à orienter l'interprétation vers des dépôts de déchets alimentaires peut-être sacralisés ou comme de véritables dépôts de pièces de viande, sorte de *pars pro toto*, issue du partage entre la préparation d'animaux principalement consommés par les vivants, en commémoration du ou des défunts. À noter la présence, près de l'entrée de l'enclos ouvert au sud-est, d'une hémi-mandibule de cheval posée sur une jatte.

Hiérarchies, genre dans la société de l'âge du Bronze

Les représentations sociales de l'âge du Bronze font la part belle à l'homme de guerre magnifié par le monument funéraire et les sépultures aux riches dotations ; en parallèle certaines tombes féminines bien dotées également traduisent la place éminente de certaines femmes. La reconnaissance hiérarchique genrée favorise cependant la sphère masculine qui transparaît aussi nettement au travers des productions exceptionnelles de bronzes, armes offensives ou défensives en particulier. Cependant les difficultés de détermination du sexe des individus liées aux conservations différentielles des défunts, en particulier dans les zones qui pratiquent la crémation systématique et sur la longue durée, compliquent indéniablement cette reconnaissance du genre des individus.
L'archéologie française n'apparaît guère en pointe sur cette thématique par rapport aux pays anglo-saxons et nordiques ; cette question du genre s'avère cependant et naturellement de plus en plus abordée.

Des femmes et des hommes d'exception : la hiérarchisation sociale à l'âge du Bronze en France

Cyril Marcigny, Claude Mordant

La question de la structure sociale, de sa forme de complexification ou de stratification, constitue une des problématiques récurrentes de la Protohistoire européenne sans que l'on puisse toujours avoir des arguments forts au niveau national pour y répondre. Le graphique proposé par Jean-Paul Demoule, il y a déjà plusieurs décennies (Demoule 1993), avec les fluctuations de la courbe marquant la complexification sociale depuis le Néolithique jusqu'au début de l'Antiquité reste toujours un modèle heuristique qui montre la trajectoire irrégulière vers la naissance de l'État avec des épisodes de fortes stratifications et d'autres moins marqués, en particulier pour l'âge du Bronze. Cette période, comprise entre la fin du III^{e} millénaire et le début du I^{er} millénaire, semble être une phase de tentatives fluctuantes au cours du temps et selon les régions vers de nouvelles constructions sociales, parfois très hiérarchisés, modèles déjà tentés par certaines populations dès le V^{e} millénaire en Europe orientale par exemple.

Une approche européenne et théorique

Pour évaluer les composantes de la société, les approches les plus courantes à l'échelle de l'Europe occidentale portent principalement sur les contextes funéraires : en partant du constat probablement trop simpliste qu'une tombe richement dotée est associée à un individu ayant un rôle particulier et une place éminente dans la stratification sociale. La taille des monuments funéraires, leurs situations

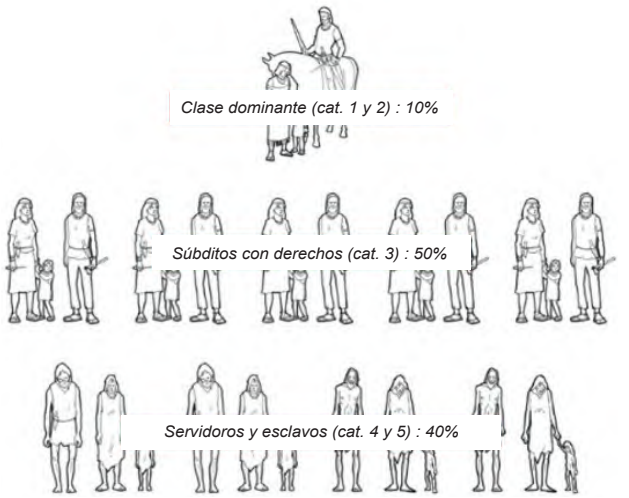


Fig. 167 : Division de la société argarique en trois classes sociales : les groupes 1 et 2 qui appartiennent à la classe dominante ; le groupe 3 qui correspond à une partie de la société avec pleins droits ; les groupes 4 et 5 qui appartiennent à la classe des producteurs et des esclaves avec peu ou aucun dépôt funéraire (d'après Lull 2021).

dans le paysage, la réutilisation ou pas des constructions funéraires sont aussi des indicateurs utilisés pour cette évaluation des composantes de la société (Ruby dir. 1999). Bien entendu, ces interprétations, non exemptes de critiques, peuvent faire l'objet d'interprétations diverses, en particulier au regard de l'ethnologie. Il en est ainsi par exemple des travaux de Michael Parker Pearson à partir des nombreux contextes tumulaires du territoire autour de Stonehenge (Pearson 1999) ou d'un travail plus récent proposé par Joanna Brück et David Fontijn (Brück, Fontijn 2013) dans le *Oxford Handbook* sur l'âge du Bronze. Ces propositions sans remporter une adhésion totale montrent toute la difficulté de l'analyse de ces sociétés sans écriture et l'importance de convoquer d'autres modèles issus de l'anthropologie sociale et de l'ethnologie (Testart 2005). Ce travail reste à faire, en réexaminant l'ensemble des composantes de la culture matérielle, mais aussi la nature des habitats, des types de fermes aux sites protégés derrière des remparts, en passant par l'habitat groupé ou le village puis la structuration même des territoires, jusqu'aux manifestations sociales comme les « banquets » dont les témoignages se retrouvent désormais au sein de certains établissements (Auxiette, Hachem 2021 ; voir Auxiette, p. 141). Un travail de ce type a été conduit en partie par les collègues espagnols sur les contextes de la culture d'El Argar (Lull *et al.* 2021 ; fig. 167) et les chercheurs allemands sur la culture d'Únětice (Meller 2019 ; fig. 168). Certaines de ces hypothèses pourront paraître excessives et reposer sur des indices bien maigres, mais elles permettent *a minima* d'animer les débats autour des formes de complexification sociale au cours de la seconde partie du Bronze ancien (-1900/-1600 av. n.è.). Une étude récente a porté, pour cette période chronologique, sur les cultures

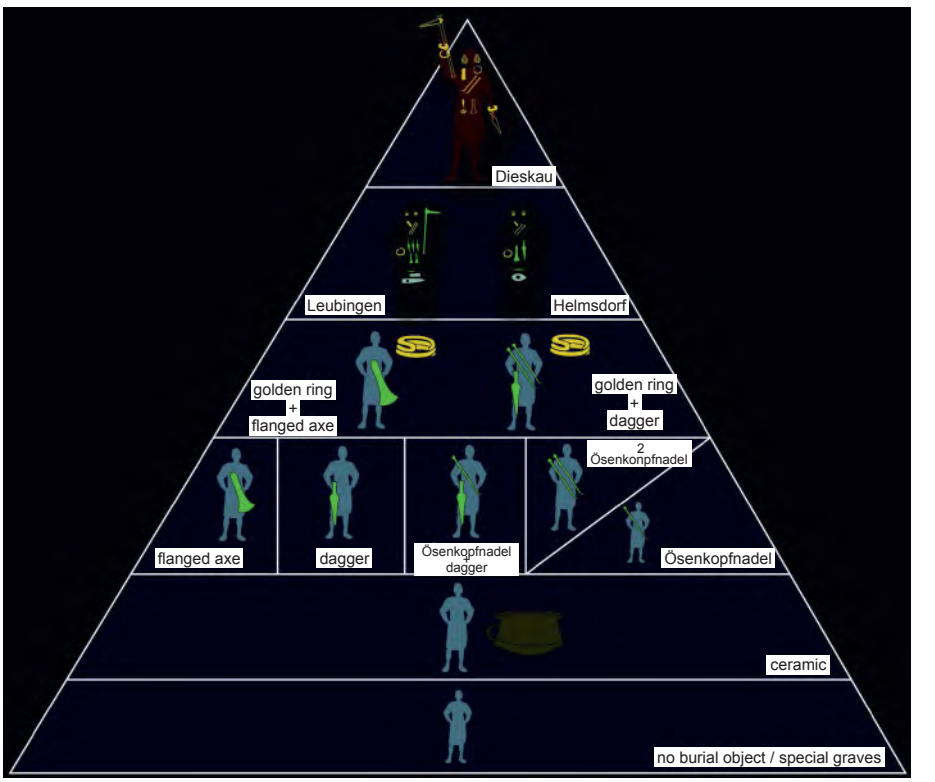


Fig. 168 : Structure sociale hautement stratifiée du groupe Circum-Harz de la culture d'Únětice selon le contenu des tombes. Les personnes enterrées avec des objets en bronze, notamment des épingles à œillet (Ösenkopfnadel), des poignards et (très rarement) des haches, se situaient nettement au-dessus de la population commune, qui n'était même pas enterrée du tout ou ne recevait que de la poterie en guise de mobilier funéraire. Les personnes de rang supérieur se distinguaient en outre par des ornements de cheveux en fils spiralés d'or. Au-dessus de tous se trouvaient les princes des sépultures de Leubingen et Helmsdorf, qui étaient à leur tour subordonnés au prince suprême de Dieskau (d'après Meller 2019).

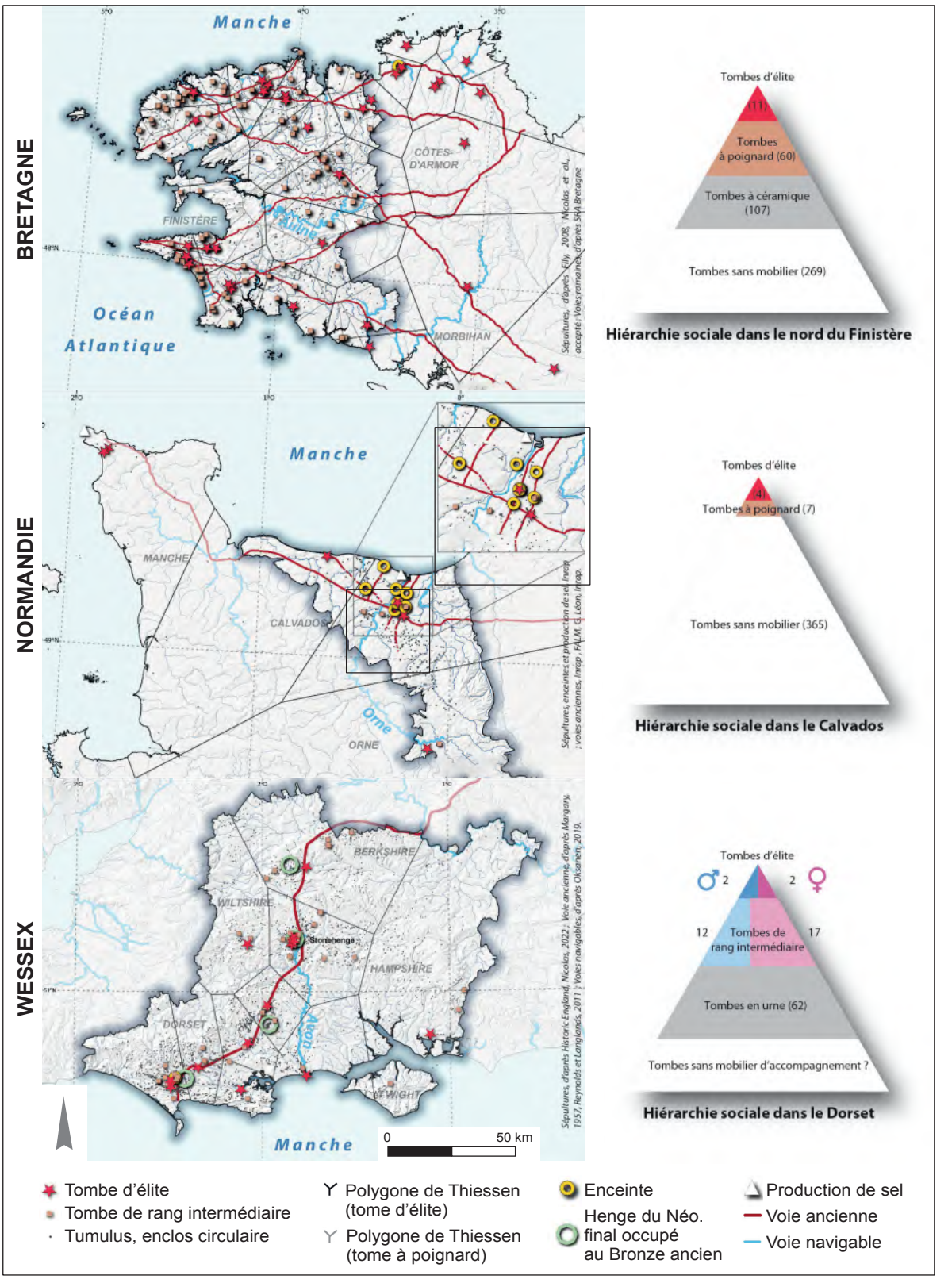


Fig. 169 : Sépultures, territoires, réseaux et hypothèses sociales à l'âge du Bronze ancien autour de la Manche (DAO C. Nicolas).

du « Wessex » et d'Armorique (Basse-Bretagne et plaine de Caen, Nicolas *et al.* 2024 ; fig. 169). Les niveaux hiérarchiques proposés dépendent bien entendu de la nature des indicateurs mis à contribution dans ces travaux et si les dernières propositions dans le Finistère ou en plaine de Caen suggèrent plusieurs niveaux de strates au sein du Bronze ancien armoricain, il est fréquent de pouvoir identifier « seulement » certains sujets socialement favorisés.

Femmes et hommes d'exception en France : quelques exemples

La présence de personnages d'exception s'avère implicitement révélée par les réalisations métalliques dont la qualité et la complexité de fabrication supposent une commande spécifique et un usage réservé à une élite. Elles représentent souvent des marqueurs de genre et de statut tout à la fois : des armes réservées à des individus masculins ou des parures féminines exceptionnelles par exemple. Ainsi, dans une première approche, les bronzes et leur attribution sexuée traditionnelle suggèrent une différenciation et hiérarchisation sociale entre les différents affectataires de ces productions choisies.

Les armes et la figure de l'homme de guerre

La présence d'armes emblématiques et personnalisées apparaît au Bronze ancien armoricain (-2000/-1800) avec les poignards à lame en cuivre arsénié ou en bronze à l'étain équipés parfois de poignées finement cloutées d'or incrusté dans le bois ; les exemplaires du tumulus de Plouvorn, très typés, sont régulièrement rapprochés des poignards homologues des tumulus du Wessex comme ceux de Bush Barrow (Briard 1984a ; fig. 170). À cette époque, l'arme semble être seulement une marque de pouvoir, avec une filiation très nette avec les viatiques campaniformes et sans qu'elle soit opérationnelle (voir Nicolas et Lemercier, p. 257).
À partir du Bronze moyen, un modèle de poignée métallique à schéma anthropomorphe est maîtrisé par la fonte creuse à la cire perdue pour les poignards et rapières de type Tréboul-Saint Brandan vers -1500. Des poignées métalliques massives de types variés équiperont ensuite des épées du Bronze final, principalement en France orientale, en relation avec des centres d'innovation en domaine nord-alpin (voir Dumont *et al.*, p. 193). Les modèles occidentaux contemporains préfèrent les poignées à éléments organiques qui ne sont pas conservés (voir Quilliec, p. 194). Le guerrier, selon le type d'arme et son emmanchement, pratiquera l'attaque d'estoc et de taille sur son adversaire en fonction de la solidité de l'emmanchement. La lance, équipée d'une pointe métallique de taille variable, est une arme récurrente et généralisée du guerrier de l'âge du Bronze.

Fig. 170 : Mobilier élitaire de part et d'autre de la Manche. De gauche à droite : tumulus de la Motta, Lannion, Côtes-d'Armor (cliché C. Nicolas) ; tombe de Giberville, Calvados (cliché C. Nicolas) ; tumulus du Bush Barrow, Wilsford, Wiltshire (cliché D. Bukach, d'après Needham et al. 2010).

Les spectaculaires équipements défensifs en tôle de bronze apparaissent au Bronze final à partir de -1200 (peut-être dès la fin du Bronze moyen ?), les casques et cuirasses (Bernières-d'Ailly, Blainville, Marmesse, Véria… ; fig. 171) sont retrouvés en dépôt ou immergés dans les rivières ; les boucliers connus par ailleurs en Europe ne sont pas attestés en France. Objets exceptionnels et rares pour la plupart, ces réalisations en tôle sont produites dans des ateliers difficiles à identifier et localiser dans l'espace européen. Elles ont assurément été l'objet d'échanges à longue distance entre membres des élites guerrières et peuvent être la transposition luxueuse d'une panoplie en matériaux organiques, apanage de personnages moins importants.

Fig. 171 : Trois des casques du dépôt de Bernières-d'Ailly (Bronze final, France ; coll. musée de Normandie, photo H. Paitier).

◗ Des bijoux et parures spécifiquement féminines

C'est une facilité, mais aussi une erreur de vouloir confiner la parure à la sphère féminine car le souci de paraître, d'afficher pour cela ses plus beaux bijoux et vêtements, reste une constante chez les hommes, les femmes et les enfants. Cependant, certains modèles spécifiques semblent liés aux femmes et c'est le cas des jambières de bronze à spirales et jambarts décorés, présentes dans quelques rares tombes féminines du Bronze moyen au Bronze final (-1400 à -1000) (inhumations de Haguenau, la Colombine à Champlay, de Damparis), mais aussi retrouvées entières en dépôt comme à Blanot ou plus souvent fragmentées dans d'autres ensembles à Cannes-Écluse, Publy… (fig. 172).

Les ceintures articulées en bronze avec de nombreuses pendeloques qualifiées aussi de « tabliers » représentent des parures féminines exceptionnelles, typiques des populations de France orientale jusqu'aux Hautes-Alpes au cours du Bronze final ; leur usage évolue sur deux à trois siècles environ (-1100 à - 800) et elles sont souvent thésaurisées dans des dépôts d'objets prestigieux (Blanot, Mathay, Guillestre, Agde…) en association avec des vaisselles de bronze, des parures d'or, de verre et d'ambre (fig. 173).

Les pendentifs à résilles de fils de bronze et dents de suidé ou de castor constituent aussi d'étonnantes parures de femmes au XIII^e^ s. av. n.è., du sud-est du Bassin parisien à l'Allemagne du Sud (la Colombine à Champlay, La Saulsotte, Migennes, Soulz, Karlsruhe…).

Certaines longues épingles à tête discoïdale semblent spécifiques des dotations personnelles de jeunes femmes du sud-est du Bassin parisien au début du Bronze final (-1200) (voir Piningre *et al.*, p. 267).

Fig. 172 : Les trois âges des panoplies du dépôt de Blanot (dessin P.-Y. Videlier).

Femmes et hommes d'exception en contexte funéraire

On l'a évoqué *supra*, c'est bien souvent les contextes funéraires qui sont mis à contribution pour identifier des hommes et des femmes privilégiés. La perception d'une forme de hiérarchie sociale se base ainsi souvent, peut-être même trop souvent, sur les découvertes de tombes exceptionnellement dotées de bijoux et biens prestigieux.

◗ Les sépultures « habillées »

Ces sépultures « habillées » restent une particularité qui varie au cours du temps et selon les régions. Les « princes » du Bronze ancien d'Armorique (-2000 à -1800) attirent d'emblée l'attention par la richesse de leurs dotations. Les objets à connotation masculine du tumulus de la Motta à Lannion (poignards, haches, pointes de flèche et poignards d'archer ; fig. 170) confirment la place du guerrier, ou du moins de son image, dans la société du Bronze ancien atlantique ; les

Fig. 173 : Panoplie féminine du dépôt du Pigier (Guillestre, Hautes-Alpes) (photo CNRS/CCJ – Ch. Durand).

différences dans la qualité et la quantité des articles de ces dotations masculines suggèrent différents niveaux dans cette classe dominante (voir Nicolas et Lemercier, p. 257). Celle des femmes de rang équivalent se pose en absence de vestiges anthropologiques sexués et de dotations spécifiques. Ces riches viatiques funéraires disparaissent définitivement de la façade atlantique à l'aube du Bronze moyen en parallèle avec une affirmation de la pratique de l'incinération.
À l'opposé, les femmes et les hommes privilégiés de la Culture des tumulus orientaux du Bronze moyen deviennent de plus en plus visibles dans les nécropoles de Haguenau (-1500/-1400) avec des parures féminines qui associent le bronze (jambières, épingles, bracelets) et l'ambre (colliers, pendentifs), des panoplies masculines avec poignards puis rapières, haches de combat. Cette visualisation des élites masculines était déjà amorcée dans certaines inhumations sous tertre de la toute fin du Bronze ancien dans le Jura (Doucier, Charcier, La Chapelle-sur-Furieuse).
Le porteur d'épée de Courtavant tient une place éminente dans l'historiographie de l'âge du Bronze en France car sa découverte et sa publication vont définitivement asseoir l'existence d'un âge du Bronze en France contestée en cette fin du XIX^e^ siècle par Alexandre Bertrand en particulier (voir Lehoërff, p. 17). Cet homme porte une épée de bronze à poignée organique, un couteau, une épingle (-1250).
La femme de la Colombine à Champlay, contemporaine du guerrier de Courtavant, tire sa notoriété de l'originalité de sa dotation funéraire qui associe une paire de jambières, une jupe rehaussée de cordons équipés de tubes métalliques, une longue épingle à tête discoïdale, des bracelets, mais surtout un pendentif à résille de bronze et canine de suidé très bien conservé, le premier connu en France (-1250).
À cette même étape ancienne du Bronze final (-1300/-1200) apparaît, en haute Seine, dans l'Yonne et jusqu'en Lorraine et Alsace, une catégorie particulière de sépultures d'hommes dotés de trébuchets à fléaux d'os ou de bois de cerf (voir Poigt, p. 233). Ces balances de précision sont accompagnées de séries de poids en alliage cuivreux, mais aussi en or, voire en pierre. Ces personnages occupent les mêmes espaces funéraires privilégiés que les porteurs d'épée dont ils semblent les homologues, mais ils seraient détenteurs de savoirs spécifiques (mathématiques, techniques, chimiques…) et investis dans des fonctions plus sociales et/ou techniques (intermédiaires commerciaux, chamanes, métallurgistes ou orfèvres).
Avec la montée en puissance de la crémation vers -1100, les dotations funéraires deviennent évanescentes, voire totalement absentes et les potentielles différences de genre et de statut se traduiront au mieux par une plus ou moins grande abondance de céramiques associées aux esquilles osseuses, elles aussi collectées en quantité variable.
Le prince de Saint-Romain-de-Jalionas, au sein de son volumineux tertre conservé de 50 m de diamètre et 2 m de hauteur, porte une épée de bronze à poignée massive, mais aussi une épingle et un torque en or, avec à côté de lui de la vaisselle d'importation, une coupe et une situle de type Hajdúböszörmény (-800) ; par son faste, cette sépulture préfigure un peu les tombeaux des princes celtiques de la fin du premier âge du Fer, mais ce court épisode paroxysmique de la hiérarchisation sociale ne se maintiendra pas au cours des premiers siècles du premier âge du Fer.

La monumentalisation de la tombe

Les statuts personnels d'exception se voient ainsi marqués par des monuments funéraires parfois surdimensionnés ; c'est le cas au Bronze ancien en Bretagne (-2000/-1800) avec des tertres conservés qui atteignent encore à ce jour 40 à 50 m de diamètre pour 4 à 5 m de hauteur (la Motta à Lannion par ex.) ; le même modèle s'exprime aussi à Saint-Romain-de-Jalionas, mais pour l'extrême fin du Bronze final (-800). Le tumulus constitue ainsi la forme la plus courante de monu-

mentalisation funéraire et sa fréquence relative au sein des régions tient beaucoup à sa sensibilité à l'érosion, en particulier en secteur de plaines et vallées soumis de tout temps à l'agriculture intensive. Les types associés à des fossés circulaires périphériques qui pouvaient dans bien des cas délimiter des tumulus restent marqués dans le substrat et se découvrent facilement par prospection aérienne. Ils peuvent aussi avoir des dimensions remarquables, de plusieurs dizaines de mètres de diamètre. Les disparités de densité « tumulaire » traduisent donc autant de possibles différences sociales dans la structuration des sociétés que des techniques architecturales choisies ou des effets des outrages plus ou moins poussés de l'érosion. Le module médian de ces tumulus/enclos circulaires courants s'établit communément entre 10 et 20 m.
Il va de soi que l'arasement n'a pas été sans conséquence sur les structures funéraires associées qui ont parfois totalement disparu sans que l'on sache si l'absence est liée à cette érosion ou à un manque véritable de sépultures. Ainsi, dans le Nord de la France, ces enclos circulaires sont fréquents, mais les sépultures rares et lorsqu'elles sont conservées, les inhumés ou incinérés ne possèdent en général aucun viatique significatif (Étaples, Lauwin-Planque, Courcelles-lès-Lens), à l'exception notable de Hervelinghen qui a livré un poignard du Bronze ancien. Certaines réalisations peuvent atteindre parfois 30 m de diamètre avec deux ou trois fossés concentriques multiples, témoins de reprises de ces monuments résolument marqueurs dans le paysage (Fréthun, Escalles, Conchil-le-Temple). La plupart sont situés à proximité du littoral de la Manche, parfois dans des situations de covisibilité qui font de ces constructions funéraires assurément des marqueurs du territoire.
Il y aurait donc des tumulus hors normes, pour des puissants « pauvres » ? Cette contradiction formelle met en lumière la faiblesse documentaire des indices archéologiques disponibles parfois pour aborder cette question du statut et de la position hiérarchique des défunts retrouvés par l'archéologue.

Hommes et femmes d'exception dans les dépôts d'objets prestigieux

Ces lots d'objets choisis, le plus souvent métalliques (bronze et or), enfouis ou immergés, sont caractéristiques de l'âge du Bronze européen. Les motivations profondes de ces détournements définitifs d'objets de grande qualité et de valeur demeurent assurément multiples, mais la décision initiale suppose une intervention et l'accord des possesseurs de ces richesses et donc l'intervention des élites. Dans ce contexte, les cachettes de bijoux et vaisselles d'or semblent marquer une limite supérieure pour ces thésaurisations de prestige.
Elles illustrent ainsi des pratiques animées par des personnages de statut élevé et ces actes devaient concourir, sous leur contrôle, à la permanence des croyances et aux équilibres sociaux (voir Bordas *et al.*, p. 236 ; voir Mélin, p. 247).

◗ Les dépôts à connotation masculine

Les plus évidents se manifestent par des accumulations d'armes et les plus spectaculaires concernent en France les équipements défensifs comme les casques et cuirasses. Le dépôt de neuf casques en bronze, découverts à Bernières-d'Ailly (Calvados) au XIX^e^ siècle (fig. 171), regroupe des casques à crêtes et ailettes du type atlantique destinés à neuf « guerriers » différents avec des tours de tête adaptés aux porteurs. C'est le plus volumineux regroupement de ce type, mais trois autres casques ont été découverts à Montmacq (Oise) puis d'autres isolés ont été extraits par dragage dans la Seine à Paris, la Moselle à Blainville, la Saône à Seurre, Pouilly-sur-Saône, Chalon-sur-Saône…

Le lot de neuf cuirasses du Bronze final (-1000) de Marmesse (Haute-Marne), le plus imposant immergé en milieu palustre, illustre aussi ces collections ostentatoires d'équipements de prestige ; d'autres lots concernent deux exemplaires à Véria et plusieurs éléments de cuirasses à Fillinges pour la toute fin du Bronze final.
Les dépôts non funéraires d'épées en milieu terrestre sont rares, mais on peut mentionner ceux découverts en Auvergne : deux exemplaires à Saint-Vidal (-1500/-1400), deux autres à Limoise (-1000), trois encore à Aliès (-900/-800). Leurs trouvailles sont bien plus fréquentes en milieu aquatique avec des zones de concentration dans certains secteurs de cours d'eau soumis à d'intenses dragages (la Seine en région parisienne et la basse Seine, la Saône, la basse Loire). Ces épées sont classiquement associées dans ces collections de milieux humides aux pointes de lance. Ces lots d'armes immergés sont interprétés comme autant d'actes ritualisés, d'offrandes faites par les élites à des divinités des eaux (voir Dumont *et al.*, p. 193 ; voir Mélin, p. 247).

◗ Les dépôts à connotation féminine
Ils regroupent ces parures emblématiques évoquées *supra*, spécifiquement retrouvées dans des sépultures féminines, mais qui ne se retrouvent plus dans les sépultures contemporaines de ces dépôts. Le spectaculaire ensemble de Blanot regroupe trois panoplies féminines de taille croissante (fig. 172) constituées d'une paire de jambières, d'un collier composite de perles d'or ou de bronze, associées à des vaisselles métalliques (chaudron, coupe, flasques), une ceinture de bronze articulée (-1000) ; Stéphane Verger propose de reconnaître dans ces assemblages de bijoux une représentation des trois âges d'une femme privilégiée : l'enfance, la jeunesse, la vie adulte. Dans le dépôt de Mathay, une ceinture articulée est associée à de nombreux bracelets, pendeloques, un millier de perles de verre, d'ambre et de coquillage (-1000) ; cette profusion de perles de verre (la plus grosse collection en France), mais aussi d'ambre provient de l'atelier de Fratta Polesine dans le delta du Pô et résulte d'échanges à longue distance au travers des cols alpins
Les dépôts de parure féminine des Hautes-Alpes (-1000/- 900) (Guillestre, Réallon, Bénévent, La Loubière, Moriez…) illustrent un même phénomène de mise à l'honneur de ces prestigieuses dotations féminines (fig. 173) et la panoplie de la dame d'Agde déposée dans un coffre sur la berge de l'Hérault (-800/-750) clôt ce cycle de démonstration de la place éminente de certaines femmes au sein des populations du Bronze final.

Une visibilité variable des élites
Cette recension cursive présente des indices convergents d'une hiérarchisation sociale des populations au cours des quinze siècles de l'âge du Bronze en France. Les indicateurs varient en fonction de la période et des territoires et il n'est guère possible de suivre la variation et/ou permanence sur le temps long de ces hiérarchies. L'interprétation des indices reste parfois allusive : la disparition des tertres funéraires prestigieux et des viatiques funéraires au Bronze moyen atlantique marque-t-elle un changement radical de la structure sociale, un abaissement de la hiérarchisation ? Ne s'agit-il pas seulement d'une nouvelle forme de gestion des richesses et de mise en scène du pouvoir ? À ce moment du Bronze moyen, la production du bronze enregistre une croissance exceptionnelle, sur le plan qualitatif et quantitatif ; il serait bien surprenant que les élites indispensables dans la gestion du cycle du métal aient subi une éclipse marquante… Elles ne s'affichent donc plus de la même manière et la sépulture individuelle de certains n'est plus privilégiée dans l'affichage social. L'archéologue doit donc trouver de nouveaux indicateurs pour pousser les interprétations.

La statuaire monumentale de la fin de l'âge du Bronze en Corse

Franck Leandri, Jean Guilaine, Kewin Peche-Quilichini

Les profondes mutations observées dans le courant du IIe millénaire av. n.è. se sont traduites en Corse par une réorganisation sociale et culturelle des groupes humains et par la territorialisation de l'habitat. Cette période a été probablement marquée par des tensions vives et cycliques entre des entités en situation de compétition territoriale. Au sein de ces communautés, les élites guerrières semblent avoir joué un rôle prééminent dans le contrôle des meilleurs terroirs et des réseaux d'approvisionnement. Ce sont vraisemblablement ces élites qui sont représentées en apparat en statues-menhirs, rassemblées tels des frères d'armes pour l'éternité afin d'exalter la mémoire collective et créer de la cohésion sociale à partir de l'image de personnages charismatiques (Guilaine, Leandri 2022a).

Le groupe des statues-menhirs de Corse est réparti essentiellement dans le nord-ouest et le sud-ouest de l'île. Deux variétés correspondant peut-être à une évolution chronologique caractérisent le traitement de l'anatomie. Au sud, les monolithes sont majoritairement d'apparence massive. La tête émerge souvent, par des échancrures, d'un corps limité à une masse brute, le tout conférant au personnage une rigidité certaine : torse, bras, bassins et jambes sont ainsi compactés dans un même volume. Ces statues peuvent être dotées, dans leur partie basse, d'une large bande ou d'un écusson triangulaire : on peut y voir un pagne, un cache-sexe, un tablier de protection, voire un bouclier. Dans le nord de l'île, les monolithes présentent plutôt des têtes ovales, avec dégagement des oreilles et du cou, un corps plus étroit. Dans l'ensemble, les visages sont rendus par le T sourcils-nez allongé, un menton en relief, la bouche présente ou non. Se pose la question pour ces deux modèles, typiquement corses, des relations chronologiques avec les statues monumentales de guerriers sardes de Mont'e Prama, dont l'âge est actuellement discuté : entre le XIIIe et le VIIIe s. av. n.è.

Au nord comme au sud, l'analyse des représentations thoraciques ou dorsales révèle une diversité stylistique. Sur quelques monuments de Filitosa, un sillon vertical dans le dos peut s'accompagner, de part et d'autre de celui-ci, de traits parallèles, en chevron ou en arc de cercle (fig. 174). L'analyse de ces représentations renvoie à de possibles figurations de plastrons et spallières métalliques ou organiques à lanières de cuir latérales magnifiant peut-être certains détails anatomiques (Mödlinger *et al.* 2018). Les rapprochements avec des contextes contemporains sont rares ; les plus pertinents étant ceux réalisés avec les bas-reliefs du XIIe s. av. n.è. de Médinet Habou à Karnak. Sur plusieurs statues-menhirs septentrionales, des umbos disposés à l'intérieur de cercle ont été observés à l'emplacement des pectoraux (fig. 175). Ce type de motifs semble renvoyer à des armures métalliques connues en Europe pour des périodes plus récentes. Il illustrerait un hiatus de plusieurs siècles entre les deux groupes de statues-menhirs de l'île.

Les statues-menhirs présentent presque toutes un épaississement hémisphérique sur la partie supérieure de leur tête, plus bas derrière que devant. Ce détail joue un rôle certain dans son aspect phallique. Dans la plupart des cas, cet élément fait penser à une calotte de protection dont on ignore le ou les matériaux. L'examen du corpus atteste, sur trois exemplaires du sud, des creux disposés symétriquement sur les côtés de cet attribut et destinés à recevoir des cornes réelles, élément ornemental récurrent sur le casque des guerriers et des divinités martiales. Sur d'autres statues-menhirs du nord, l'interprétation des appendices proéminents et de forme semi-ovalaire à l'emplacement des oreilles intrigue. Ces éléments figuratifs sont généralement complétés par une nuque bombée. L'ensemble pourrait faire penser à la représentation d'un casque à protections latérales (paragnathides ?) à l'instar de la statuaire lusitanienne. Si l'on pousse encore plus loin cette interprétation, le T facial particulièrement prononcé sur certaines statues pourrait être assimilé à un nasal.

Fig. 174 : Statue-menhir de Scalsa Murta (Olmeto, Corse-du-Sud) (relevé F. Leandri, dessin R. Picavet).

Les équipements offensifs confèrent un aspect martial à une bonne moitié des statues-menhirs. Les épées possèdent une lame triangulaire, plus ou moins allongée, une garde cruciforme ou « à cornes », une poignée courte, un pommeau arrondi comme sur les exemplaires de Santa Maria ou de Stantari de Cauria. Ces épées demeurent des témoins chronologiques pertinents. En Égée, les rapières « à cornes » ou à garde cruciforme qui se rapprochent le plus de l'iconographie des statues corses s'échelonnent entre -1500 et -1200. Elles disparaissent ensuite pour laisser place aux épées de type Naue II qui diffusent en Grèce après la chute des palais orientaux (Guilaine, Leandri 2022b. Plus rarement, les statues peuvent être dotées d'un poignard, disposé

Fig. 175 : Statue-menhir San Ghjuvan Battista (Calacuccia, Haute-Corse) (M.-C. Weiss et R. Picavet).

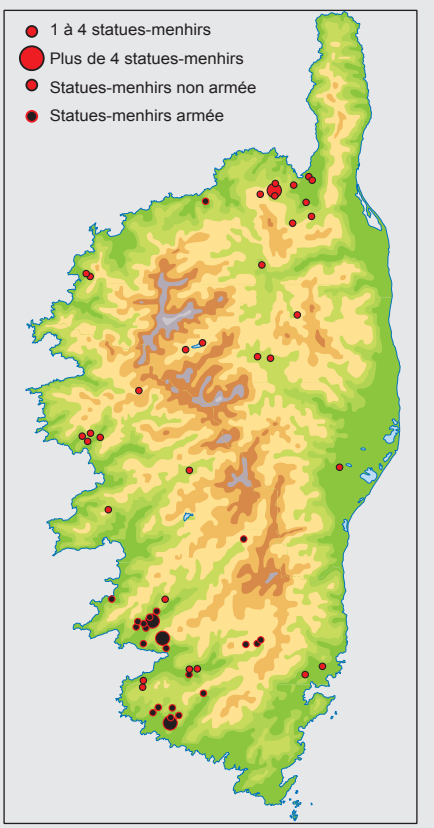
de biais à la taille. On a rapproché ces armes des dagues mycéniennes, mais on n'exclura pas qu'il puisse s'agir de productions propres à la sphère tyrrhénienne (par ex. épées Contigliano ou Cetona, à lame pistilliforme).

La question des contextes archéologiques est toujours ouverte. Les gisements de statues-menhirs ne sont pas à proprement parler des sites d'« occupation » livrant structures et mobiliers. Les fouilles, se sont longtemps limitées à quelques mètres carrés et aucun site n'a été exploré extensivement. Des campagnes de fouilles depuis la fin des années 2000 ont tenté de combler ce déficit d'information. La fouille du site de Mamucci, dans l'Agriate, au nord de l'île, a révélé un espace monumental de la fin de l'âge du Bronze totalement inédit en Corse. Il rassemble les restes d'un groupe de pierres dressées démantelé, composé au moins d'une vingtaine de menhirs et statues-menhirs, d'un petit cercle de pierres et de tombes tumulaires à caisson de type ligure, qui a probablement accueilli des restes incinérés, rassemblés dans des urnes (fig. 176). Ces différentes typologies de monuments traduiraient une phase de fonctionnement cérémoniel du gisement à la fin de l'âge du Bronze : possible zone d'incinération ou cénotaphe, sépultures et monuments mémoriels.

Plusieurs exemplaires intègrent des sites cérémoniels de pierres dressées plus anciens, marqués à différentes périodes par des ajouts, des amputations, des réaménagements (fig. 177). L'ensemble le plus emblématique de l'île est sans conteste celui de Palaghju (Sartène) qui compte quelque 163 menhirs répartis en plusieurs alignements. La datation de ce gisement fait débat. Palaghju semble bien être un complexe mégalithique ancien, mais dont les fréquentations ont perduré pendant plusieurs millénaires comme l'attestent la présence d'un coffre périphérique daté de l'âge du Bronze ancien 1 et l'ajout d'armes gravées sur certains monolithes au cours du IIe millénaire av. n.è. Cette question du recyclage se pose sur d'autres sites à monolithes (Apazzu, Rinaghju, Aravina…). Certaines pierres dressées dont le contour évoque sommairement la silhouette humaine sont probablement des stèles néolithiques recyclées par la gravure ou la sculpture d'une arme au cours du IIe millénaire av. n.è. (Guilaine, Leandri 2022b).

Fig. 176 : Tombes tumulaires de Mamucci (Santo-Pietro-di-Tenda, Haute-Corse) (F. Leandri).

Fig. 177 : Carte de répartition des statues-menhirs (F. Leandri).



La question du guerrier et des violences interpersonnelles. Entre mythes et réalités historiques

Cyril Marcigny

Métallurgistes, guerriers et agriculteurs, la société de l'âge du Bronze a bien souvent été réduite à ce triptyque de personnages et cet essai de synthèse n'échappe pas à la règle, même s'il est tenté de sortir de cet écueil épistémologique. Le guerrier et la guerre font partie de ces stéréotypes de la Protohistoire ancienne dont l'examen s'avère toujours intéressant à reprendre au prisme des découvertes récentes faites en France et en Europe occidentale, relatives aux armements et cas de violences interpersonnelles (Peche-Quilichini *et al.* 2023).

Épées, lances et même la hache

L'armement offensif en métal affecté au corps-à-corps va devenir de plus en plus présent au cours du II^e^ millénaire av. n.è. Ce changement paradigmatique engendré par l'usage d'une de ces armes, l'épée, va modifier le comportement au combat, plus individualisé par rapport aux rixes à distance du Néolithique avec interventions des arcs et flèches (Guilaine, Zammit 2001). Les aspects ritualisés de ces nouvelles pratiques marquent potentiellement la naissance des héros, chers à la littérature grecque de l'âge du Fer. Des chercheurs se sont penchés sur la logistique « de guerre » attachée à cette arme et à d'autres, comme la hallebarde (rapidement abandonnée au Bronze ancien au profit des rapières et armes d'estoc), la lance ou même la hache : fabrication, technologie, diffusion, enseignement et utilisation (Vandkilde 2006). Dans les faits, toutes ces assertions restent difficiles à prouver en termes archéologiques, y compris le lien entre violence *versus* armement (même si ces objets incarnent pour partie le phénomène). L'épée, arme emblématique des périodes protohistorique et historique, incarne parfaitement cette difficulté : arme de guerre pour un combattant qui peut être professionnel et institutionnalisé, identifiante du genre, du statut de l'individu, des liens de parenté ou avec l'ethnie, etc. Seule l'évolution technologique, très rapide, de l'armement durant les derniers siècles de l'âge du Bronze, à partir des XIV^e^-XIII^e^ s. av. n.è., pourrait être un indicateur de ce degré de violence. On innove beaucoup plus en ce domaine face aux dangers !

Cuirasses, cnémides et casques : la question de la panoplie

Les casques (fig. 178), cuirasses (fig. 179), cnémides, boucliers (fig. 180) et cardiophylax constituent le pendant défensif de ces armes (Mödlinger 2015. Ils suivent la même courbe de développement et de complexification technologique que les épées, à l'exception des cardiophylax qui semblent plutôt datés de la fin de l'âge du Bronze et du début du premier âge du Fer, en particulier dans le Sud de la France. Cependant, la possibilité que certaines « phalères » typologiques du Bronze final aient eu une même fonction protectrice thoracique mérite d'être posée. Un poncif de l'archéologie protohistorique fait de ces équipements des panoplies réservées aux élites, sans grand lien direct avec des conflits interpersonnels, en les faisant passer pour de purs objets de prestige et d'apparat. C'est oublier un peu trop rapidement les apports de la tracéologie qui ont mis en évidence certains coups portés sur les boucliers : impacts de pointes de lance à l'empreinte losangique caractéristique sur de nombreux exemplaires (Uckelmann 2012, taf. 10) ou réparations de cuirasses. Sur les équipements français, qui restent rares par rapport aux trouvailles européennes, on peut citer les traces de réparation sur les cuirasses de Marmesse (fig. 181) ou les casques de Bernières-d'Ailly, produc-

tions qui de plus sont prévues pour différentes corpulences, et les perforations potentiellement mortelles sur une des cuirasses de Véria (impact d'épée dans la zone du foie, Mödlinger 2015. À l'instar des neuf casques de Bernières-d'Ailly, d'autres constituants de panoplie « normée » existent en exemplaires multiples : le dépôt de cuirasses de Marmesse associe *a minima* sept armures complètes (recto/verso) aux formes et aux motifs très proches (à l'exception des variations de tailles adaptées aux utilisateurs), celui de Fillinges réunit les éléments de trois ou quatre cuirasses et deux à Véria.
Ces constats convergent vers l'interprétation d'équipements de « chefs de guerre », utilisés lors de conflits ; les casques et armures métalliques retrouvés ne seraient que la part conservée d'équipements plus nombreux en matériaux organiques. Par ailleurs, il reste à voir s'il est possible de restituer des panoplies à identité régionale plaidant en faveur de corps armés institutionnalisés. Un nouvel écueil apparaît ici puisque la plupart de ces vestiges ont été retrouvés en dépôt et qu'aucune tombe de guerrier équipé n'est connue au terme de pratiques distinctes et sélectives d'enfouissement. De ce fait, presque aucune région d'Europe ne livre dans un ensemble structuré volontairement à la fois un casque, un bouclier, une cuirasse et des cnémides. Cependant, les nombreuses stèles ibériques présentent ces hommes de guerre équipés de ces armes offensives et défensives.

Les traces de violence sur les corps et la question du champ de bataille

Les traces de violences interpersonnelles sont très rares en France en particulier à l'âge du Bronze alors qu'on en connaît bien plus au cours de la seconde partie du Néolithique (Guilaine, Zammit 2001). Il en est de même pour les « champs de bataille », ce terme étant de plus bien trop fort par rapport aux quelques « zones de conflit » identifiées par les archéologues européens. À cette échelle géographique, les occurrences sont bien entendu plus nombreuses. On pense aux sites de Sund, de Tollense (ce dernier témoignant peut-être de plusieurs conflits étalés dans le temps si on se fie aux dates ^{14}C) ou bien aux sites protégés comme Velim, Roca Vecchia ou Sängersberg et Heunischenburg. En France, seul le site d'Alizay en bord de Seine, daté entre les XX^{e} et XIX^{e} s. av. n.è., peut prétendre à cette qualification (Marcigny *et al.* 2023). Il s'agit ici d'une rixe à coups de balles de fronde en lien avec un passage en zone humide sur le bord de la vallée ; l'événement est marqué par l'abandon de plus de 500 balles collectées mêlées à quelques rares restes humains. Un petit conflit territorial est proposé en guise d'interprétation, hypothèse qui renvoie bien aux constats faits à l'échelle de l'Europe sur d'autres sites.

Une chronologie des violences

Finalement *quid* du guerrier et de la guerre à l'âge du Bronze ? La réponse à cette question reste difficile, voire impossible à trancher. Un élément semble toutefois pertinent : celui de la chronologie des indices reconnus. En Europe de l'Ouest, les traces et indicateurs de violence (même ténus) sont plus fréquemment identifiés lors de certaines périodes de changements radicaux dans les systèmes sociaux. Une période bien connue pour illustrer ces faits correspond au front de néolithisation en Allemagne (VI^{e} millénaire) ponctué de charniers et de nombreuses traces de violence. À la transition entre le Néolithique et l'âge du Bronze, autour des XXIII^{e} et XX^{e} s. av. n.è., des phénomènes de violences interpersonnelles de natures diverses se retrouvent également : impacts d'armes ou véritables charniers, à une époque où le guerrier est mis en valeur sur les stèles du Sud de la France ou d'Italie. Il faudra ensuite attendre les XIV^{e}-XIII^{e} s. av. n.è. pour voir une sorte de spécialisation guerrière au travers des équipement spécialisés, mais aussi de conflits à des échelles variables, très locales comme à Tormarton (à l'échelle d'un

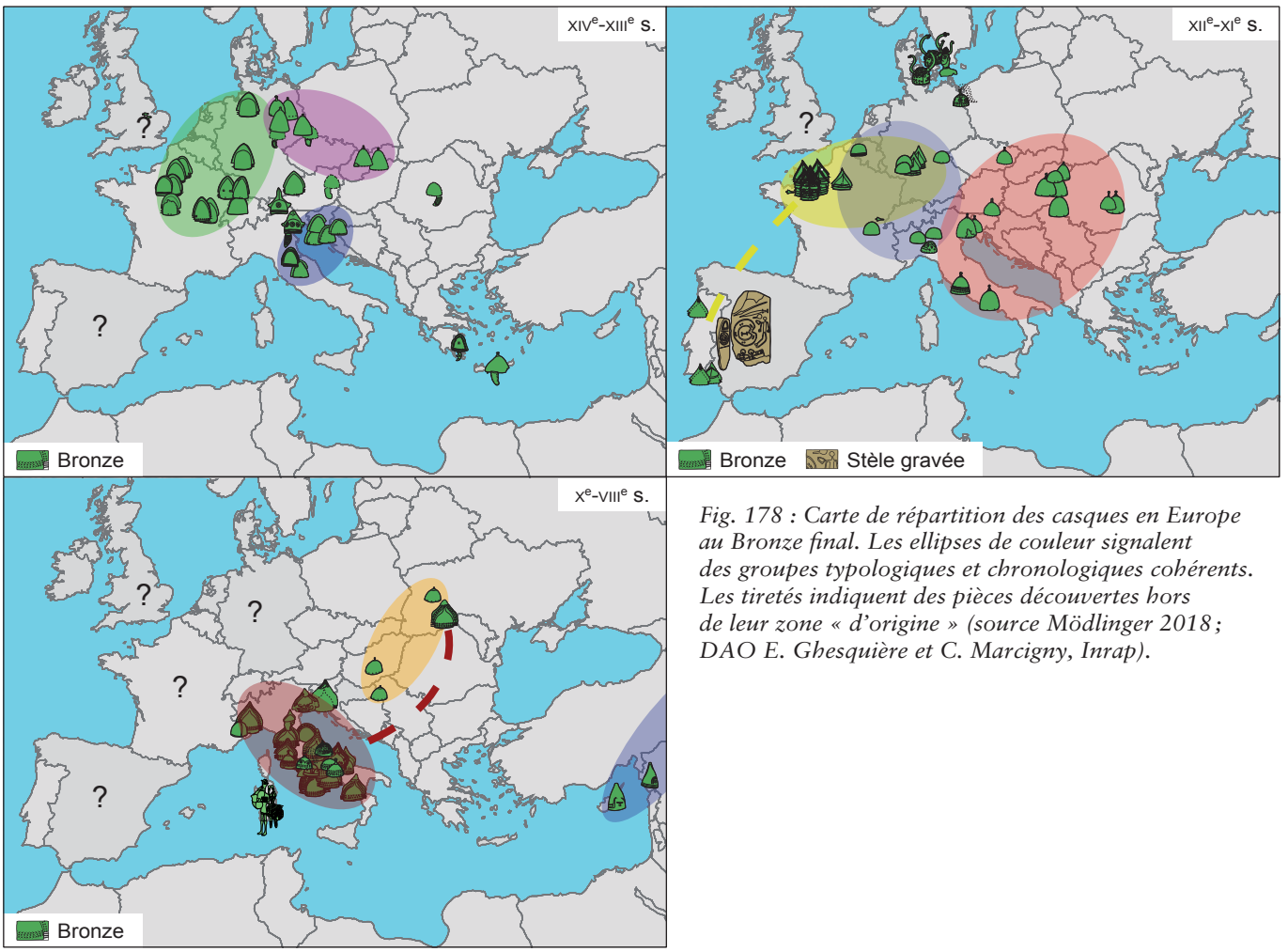


Fig. 178 : Carte de répartition des casques en Europe au Bronze final. Les ellipses de couleur signalent des groupes typologiques et chronologiques cohérents. Les tiretés indiquent des pièces découvertes hors de leur zone « d'origine » (source Mödlinger 2018 ; DAO E. Ghesquière et C. Marcigny, Inrap).

établissement) ou plus régionale comme à Tollense. Dans ce dernier cas comme sur la plupart des sites mentionnés *supra*, il s'agit probablement de conflits entre communautés locales ou plus certainement entre des coalitions de groupes locaux, avec une hiérarchie interne et une structure de leadership reposant sur des critères variés : d'âge, de sexe, de parenté, de compétences au combat, etc. Il ne s'agit donc pas de conflits permanents, mais de moments de tensions qui ont dû entraîner une professionnalisation de l'homme de guerre même si tous les adultes (souvent uniquement les hommes) sont probablement censés être des guerriers en fonction des besoins de leur communauté, comme dans la plupart des sociétés non étatiques. Ces moments de tensions sont peut-être devenus plus nombreux au Bronze final, au cours des XIIe-XIe s. av. n.è. Cette ambiance plus tendue, à une échelle géographique élargie, a dû influencer les façons de vivre et les systèmes de valeurs des populations. Cette séquence est marquée par l'accroissement de la production d'armes, mais aussi par le développement des sites fortifiés/protégés par de volumineux remparts dont certains ont été le théâtre de conflits à l'occasion de raids. Au même moment, l'apparition de villages ou d'habitats groupés pourrait aussi être une des résultantes indirectes de ce climat conflictuel. Dans ce contexte, la figure du guerrier, porteuse de valeurs, de pratiques et de croyances communes, va se consolider au sein de la société du Bronze final avec entre autres une amplification de la production d'armes et d'épées en particulier.

Fig. 181 : Découverte des cuirasses de Marmesse, août 1980 (musée d'Archéologie nationale).

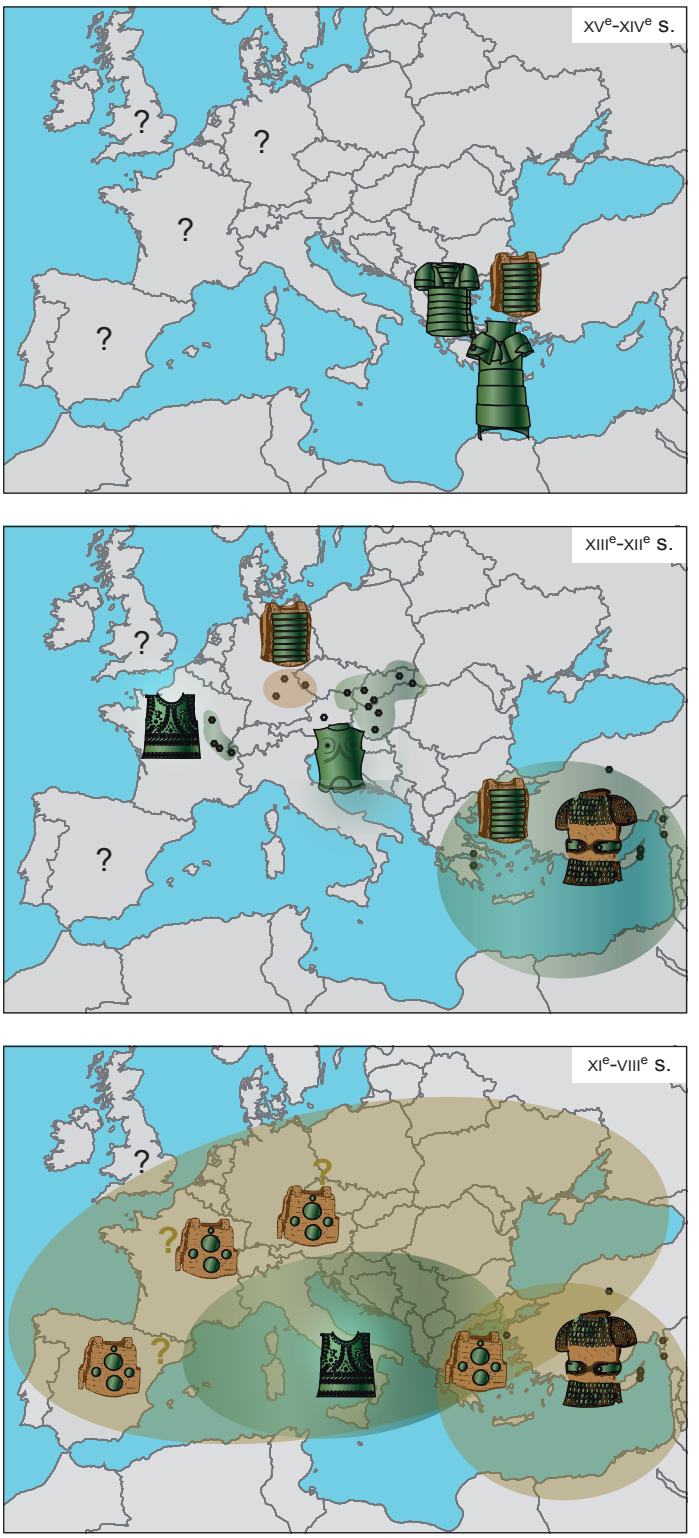


Fig. 179 : Carte de répartition des cuirasses en Europe au Bronze final (source Mödlinger 2018 ; DAO E. Ghesquière et C. Marcigny, Inrap).

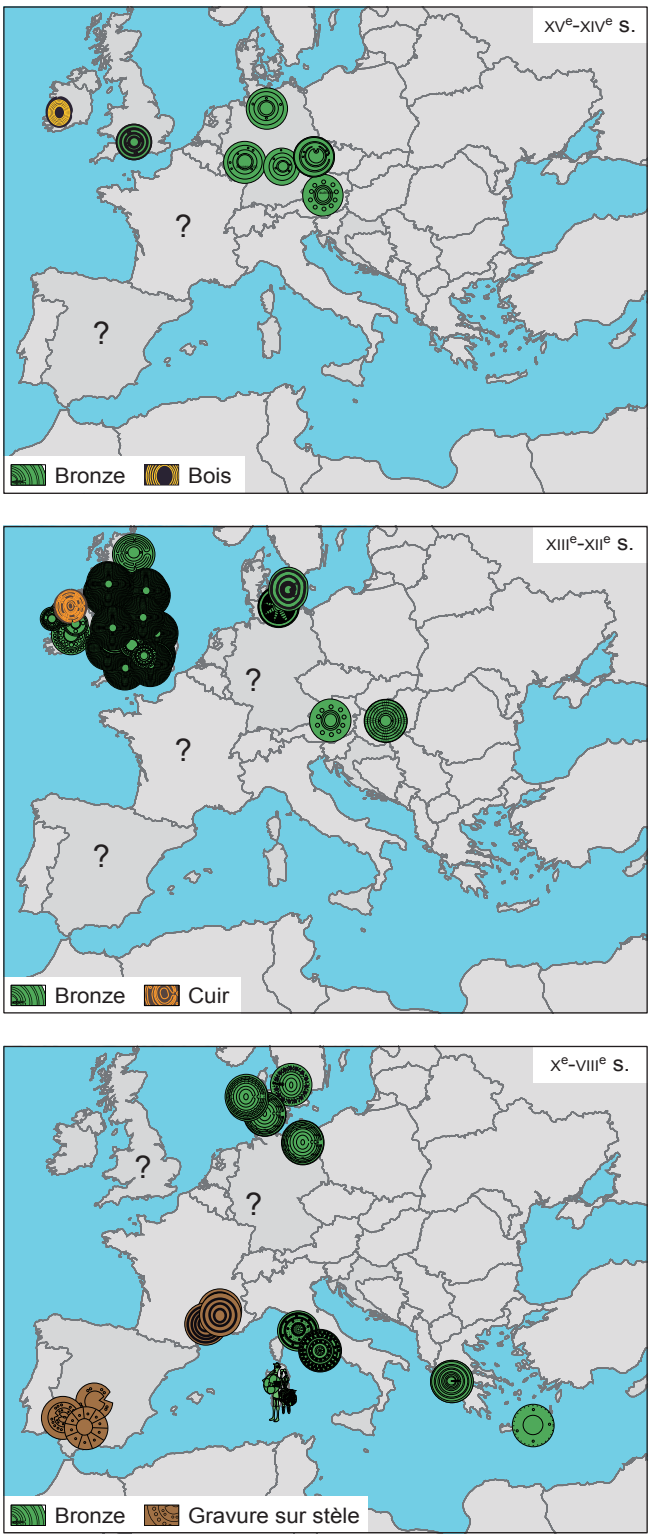


Fig. 180 : Carte de répartition des boucliers en Europe au Bronze final (source Uckelmann 2012 ; DAO EE. Ghesquière et C. Marcigny, Inrap).

Costumes funéraires et affichage du genre à l'âge du Bronze en France

Marilou Nordez et Mafalda Roscio

Dès les années 1930, l'anthropologue américaine Margaret Mead démontre que ce qu'elle nomme le « tempérament » est une construction sociale, de même que les différences de tempérament entre les sexes (Mead 1935). Près d'un siècle plus tard, on admet aujourd'hui que chaque culture définit ses propres identités de genre, qui peuvent se superposer exactement ou partiellement aux catégories biologiques, voire en être dissociées. C'est pourquoi il est nécessaire de s'extraire du biais cisnormatif consistant à admettre d'emblée une division binaire masculin/féminin pour raisonner plutôt en termes de système de sexe/genre (Algrain, Mary 2024, p. 26) et de spectre du genre (Nordbladh, Yates 2014), plus à même de prendre en compte cette potentielle complexité.

L'épineuse question de la perception du genre dans les sociétés anciennes

L'étude archéologique des identités sociales doit intégrer l'ensemble des paramètres socioculturels et biologiques qui ont pu influer sur la perception d'un individu au sein d'un groupe et qui peuvent être matérialisés dans les vestiges archéologiques, en particulier dans la tombe : au mobilier funéraire s'ajoutent le sexe biologique, le genre, la classe d'âge, l'origine ethnique, le statut social, l'alimentation, les marqueurs d'activité, l'état sanitaire, etc. Ces différents paramètres participent du système de représentations collectives encadré par des règles propres à chaque groupe, formant des catégories complexes, perméables et qui varient dans l'espace et dans le temps. Si les identités individuelles et collectives de l'âge du Bronze restent difficiles à aborder précisément par l'archéologie, le domaine funéraire constitue effectivement la principale source de données.

Le genre constitue en cela une grille de lecture pertinente, permettant d'étudier simultanément la structuration d'une société, les rapports de domination, la perméabilité des catégories identifiées et les situations de transgression. Comme toute approche conceptuelle, elle est influencée par le contexte culturel, politique et sociologique dans lequel elle est réalisée : cette grille de lecture varie et n'aboutit pas aux mêmes résultats selon qui l'élabore et la manie, où et à quelle époque. L'archéologie française se caractérise notamment par un cap rigoriste face au traitement des données qu'elle produit, et se distingue en cela des archéologies américaine, britannique et scandinave, qui naviguent plus volontiers avec les théories et concepts. En résultent près de trente ans d'écart dans le réel démarrage de l'archéologie du genre, qui a néanmoins su trouver sa place en France depuis une quinzaine d'années, se structurer et développer ses propres outils et méthodes. En témoigne la première publication toute récente d'un manuel francophone (Algrain, Mary 2024).

Le costume funéraire pour appréhender les sociétés

Le principal outil pour appréhender les identités et le genre dans les sociétés qui n'écrivent pas et se représentent peu est le costume, système de signes codifiés par une société ou un groupe social dans un temps et un lieu donnés. Cette « peau sociale » (Turner 1980 ; Rottier 2010), champ d'étude complexe dont les cadres théoriques et les méthodes ont fait l'objet de nombreuses publications (par exemple Barthes 1957 ; Broutin dir. 1996 ; Sørensen 2000 ; etc.), a été investie récemment par la recherche francophone sur les âges du Bronze (David-Elbiali 2010, 2012 ; Trémeaud 2018) et du Fer (Millet 2012 ; Belard 2015 ; Charignon 2021 et thèse en cours).

Pour simplifier, il est possible de s'inspirer de Roland Barthes (1957) et de comparer le costume à une langue, qui ne serait pas articulée, mais visuelle : chaque objet porté, qu'il s'agisse de vêtements, de parures, d'éléments d'attaches de vêtements ou d'apparat, correspondrait à des mots ; leurs associations et dispositions (types de parures, matériaux, quantité, qualité etc.) formeraient les phrases, chargées de sens ; enfin, la somme de ces associations constitue un langage visuel, une grammaire sociale entremêlant différents paramètres dont les codes sont construits et régis par le groupe ou la société. En archéologie, il faut la plupart du temps travailler uniquement à partir des costumes funéraires, dont les règles et mécanismes ne se superposent probablement pas parfaitement à ceux des vivants. Des rapports sociaux sont néanmoins matérialisés dans la mort : accès ou non à la tombe, présence ou absence de dotations et de costumes funéraires, qualité et quantité de ceux-ci, etc. De la lecture combinée de ces paramètres découle la détection d'une gamme plus ou moins large d'identités sociales qu'il reste ensuite à positionner au sein du spectre des genres.

Cette dernière décennie, l'étude des composantes du costume funéraire combinée avec des analyses biologiques (sexe/âge, état sanitaire, paléopathologies, etc.), paléogénomiques et biochimiques (isotopes stables du carbone $\delta^{13}C$, de l'azote $\delta^{15}N$ et du soufre $\delta^{34}S$) a ouvert tout un panel de questions à différentes échelles, des histoires de vie individuelles aux structures sociales, en questionnant également les mobilités : des costumes sont-ils propres à certaines caractéristiques biologiques ? Comment se positionnent-ils sur le spectre des genres ? Des filiations sont-elles identifiables entre individus parés ? Entre individus parés et non parés ? Au sein d'une même nécropole et entre plusieurs nécropoles ? Les individus sont-ils locaux ou venus d'ailleurs ? Les groupes d'enfouissement de parures révélés par des paramètres archéologiques et archéométriques se superposent-ils à des groupes biologiques ? Les porteurs et porteuses de parures considérées exogènes étaient-ils des non-locaux, ou bien sont-ce plutôt les objets, les idées et les techniques qui circulaient ? Si les résultats archéologiques et biologiques apportent aujourd'hui régulièrement des réponses à ces questionnements, un panel important d'interrogations rarement résolues subsiste, matérialisant toute la difficulté d'articuler la théorie à l'interprétation des données disponibles : comment se percevaient et comment étaient perçus par le groupe les individus parés/costumés ? Que disent les corrélations et discordances supposées avec les autres informations objectives (biologiques, mobilier funéraire autre que le costume, contextuelles, etc.) ? Quels étaient les rapports de genre au sein de ces sociétés ?

Le genre constitue un aspect crucial de ces identités individuelles et collectives, dont la matérialisation à travers le costume funéraire constitue sa manifestation la plus tangible par l'archéologie. Pour l'appréhender, il est indispensable de procéder dans l'ordre : partir des données archéologiques afin de proposer une typologie des costumes funéraires à partir d'études statistiques. Les types ainsi définis réunissent des groupes d'individus dont la nature des points communs peut être discutée, participant à préciser le spectre des genres. En dernier lieu, y sont confrontées les données biologiques disponibles en vue de proposer une restitution du système sexe/genre.

Les costumes funéraires, impliquant l'étude des parures, vêtements et attaches de vêtements pour elles-mêmes et dans leurs associations, sont donc des supports pertinents pour appréhender les identités individuelles et collectives au sein des sociétés de l'âge du Bronze. Néanmoins, il est essentiel de formuler ici certaines limites et biais (fig. 182).

Le biais le plus important reste l'accès à la tombe : le monde des morts livre un reflet déformé du monde des vivants et le recrutement funéraire, dont les

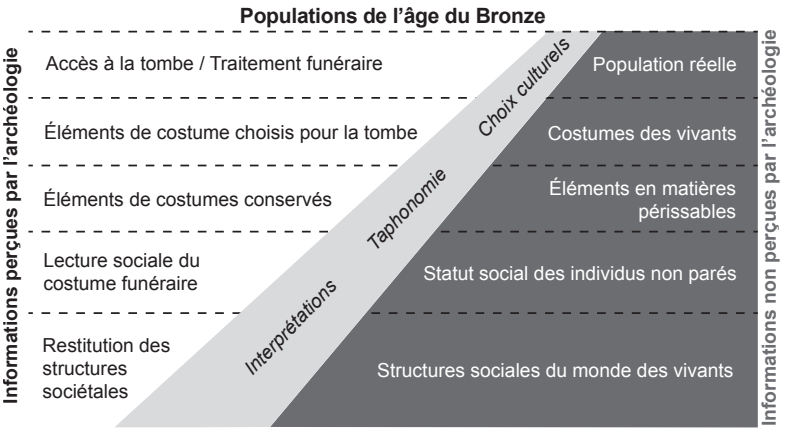


Fig. 182 : Schéma des biais qui s'interposent entre la réalité archéologique (costumes des femmes et des hommes de l'âge du Bronze) et les hypothèses interprétatives (restitution des structures sociétales) (DAO M. Nordez).

logiques échappent encore souvent, n'est pas du tout représentatif d'une population au sens démographique et biologique. Ensuite, tout au long de l'âge du Bronze les pratiques funéraires évoluent : l'inhumation et la crémation sont choisies préférentiellement selon les étapes et les zones géographiques. Les inhumations autorisent un accès plus lisible au costume funéraire : il est en effet rare que les crémations soient richement dotées en mobilier, celui-ci est souvent très altéré et le lien est moins direct avec les individus, les objets n'étant pas ou plus en position primaire. Il y a aussi des périodes au cours desquelles les pratiques funéraires sont invisibles ou presque, soulevant la question de modalités ne laissant pas ou peu de traces (décharnement à l'air libre, dispersion des restes osseux, bûcher de plein air sans ramassage des restes calcinés, etc.). Et même dans le cas de sociétés faisant le choix d'inhumer leurs morts, toutes ne les dotent pas de mobilier d'accompagnement, de parures ou de vêtements. Ces choix et leurs fluctuations conditionnent logiquement la prise en compte du costume funéraire, et donc l'accès aux informations sociales qu'il matérialise.

La sélection constitue donc un premier biais, auquel viennent s'ajouter les paramètres taphonomiques. Dans le Massif armoricain par exemple, l'acidité des sols granitiques détruit les ossements et il faut donc la plupart du temps composer sans les données paléobiologiques. Les matériaux organiques ont la plupart du temps disparu et il faut travailler avec une information lacunaire, sans les vêtements, les éléments en cuir, en peau, en fourrure, en plume, etc.

Même pour les défuntes et défunts retrouvés en fouille, tous ne sont pas déterminés sexuellement : cette diagnose est rarement possible sur les crémations et jamais pour les individus immatures ; les mesures biologiques connaissent des valeurs qui se recouvrent entre individus masculins et féminins ; et les ossements tirés des fouilles anciennes sont régulièrement perdus ou trop altérés. Les analyses paléogénomiques ne concernent pour l'instant qu'un très faible nombre d'individus : seules 36 sont publiées à ce jour pour l'âge du Bronze français, principalement sur des sites du Nord-Est et du Sud (Brunel *et al.* 2020). Ce nombre est néanmoins amené à beaucoup augmenter les prochaines années, avec de nombreux prélèvements prévus ou en cours d'analyse, parmi lesquels : une vingtaine d'individus de la nécropole du Petit Moulin à Migennes (Yonne), treize de la nécropole des Ouches à Auchay-sur-Vendée (Vendée) et près de 200 sur les nécropoles du bassin de Clermont-Ferrand.

Un dernier biais doit être mentionné, inhérent à la discipline archéologique : la somme des éléments observés et analysés dans leur association est ensuite passée au filtre de l'interprétation des archéologues. Ces interprétations sont déterminées par le contexte global dans lequel la recherche est menée, les dynamiques de recherche, les outils et financements disponibles, le temps accordé à l'étude, les préjugés des archéologues menant l'étude, etc. L'androcentrisme et l'ethnocentrisme ont nécessairement conditionné (et conditionnent parfois encore) la lecture des vestiges archéologiques. Pour le dire grossièrement, ce biais interprétatif est par exemple à l'origine de la bipartition longtemps de mise entre tombes à parure(s) = féminines/tombes à arme(s) = masculines. La réalité est autrement plus complexe et toute déduction univoque du statut ou de l'identité des défunts à partir des seules dotations funéraires doit être considérée avec précaution. Par

exemple, si le costume funéraire permet de discuter de l'identité sociale des individus, il ne permet pas d'accéder à la façon dont ils se percevaient eux-mêmes. Si ces limites importantes appellent une certaine humilité dans l'interprétation des costumes funéraires, il apparaît néanmoins essentiel d'utiliser tout le potentiel de ce support d'étude. C'est pourquoi il est impératif de se baser sur des données archéologiques solides, combinant lecture fine du contexte archéologique, étude poussée des éléments constituant le costume et des paramètres biologiques, étayées par de nouveaux outils que sont les analyses paléogénomiques et isotopiques. Ce n'est qu'ainsi que pourront être appréhendés finement les spectres des genres et partiellement évités les écueils des préjugés liés aux structures sociales du monde contemporain environnant.

L'affichage du genre à l'âge du Bronze en France : zoom sur deux aires chronoculturelles

Un nombre significatif de paramètres doit être réuni pour étudier les identités individuelles et collectives des sociétés de l'âge du Bronze au travers des sites funéraires, dont le genre est un aspect mais qui s'entremêle avec de nombreux autres. Idéalement, il faut que les populations étudiées aient fait le choix d'inhumer leurs morts, de les vêtir, de les parer et/ou de les doter de mobilier ; que le site funéraire livre des ossements suffisamment préservés pour fournir des informations sur les défunts (âge, sexe, état sanitaire, marqueurs d'activité, etc.) et que les moyens mis en œuvre pour leur étude soient adaptés. Il est extrêmement rare que toutes ces conditions soient réunies. Deux aires chronoculturelles ont été choisies ici pour initier une discussion qui devra être prolongée collectivement à plus large échelle : le Bronze moyen du Nord-Ouest de la France, bénéficiant d'une documentation très lacunaire, et le début du Bronze final du Centre-Est de la France, s'approchant davantage de ce scénario optimal.

Le Bronze moyen et final de l'Ouest de la France : peu de morts, pas d'études de genre

On « meurt peu » dans le Nord-Ouest de la France à l'âge du Bronze moyen et final, comme ironisent les archéologues. Si les raisons taphonomiques évoquées *supra* expliquent en partie la disparition des ossements, elles ne suffisent pas à elles seules à justifier l'indigence des données funéraires. À compter du XV^e^ s. av. n.è., les rares sites identifiés révèlent principalement des incinérations, pas ou peu dotées en mobilier, et il est permis de supposer qu'une partie des pratiques funéraires ne devait laisser que peu voire pas de traces matérielles tangibles (Blanchet, Pihuit 2022 ; Boulud-Gazo *et al.* 2022b). Dans ce contexte d'absence de données biologiques significatives, pousser les interprétations sociales est souvent hasardeux et le champ des études de genre y demeure par conséquent presque inexploré. En regardant plus au sud, dans le Centre-Ouest, les sites funéraires de l'âge du Bronze ayant livré des individus vêtus, parés ou dotés de mobilier d'accompagnement conservé restent rares et ne livrent généralement que peu d'individus (Boulud-Gazo *et al.* 2022b), bien que les ossements soient plus souvent préservés que dans le Massif armoricain. La nécropole des Ouches à Auchay-sur-Vendée (Boulud-Gazo *et al.* 2017), en usage du Bronze moyen atlantique 2 au Bronze final atlantique 1, est à ce jour le seul site funéraire de la moitié occidentale de la France à avoir livré un nombre significatif d'inhumations : 12 sépultures pour 14 individus, dont un incinéré et un possible quinzième dans l'empierrement d'un des enclos (F174). Parmi eux, huit sont dotés de parures conservées (Boulud-Gazo *et al.* 2022b ; Lourdaux, Gomez de Soto 1998 ; Nordez 2019). Deux individus adultes portaient un unique bracelet fin et sans décor au poignet gauche (sép. 17 et 36), associé dans la sépulture 36 à un probable collier composé de perles en

tôle de bronze et d'un pendentif en canine de chien. L'individu *a priori* masculin de la sépulture 27 (A) n'a livré qu'un petit anneau spiralé en bronze au niveau de la tête. Quatre autres adultes de sexe indéterminé portaient un bracelet à chaque poignet (sép. 19, 20, 23 et 24), tandis que des anneaux ornaient chaque cheville de la femme de la sépulture 20 et de l'adolescente ou adolescent de la sépulture 19. Cette dernière ou ce dernier est l'individu le plus paré de la nécropole : il possède également deux boucles d'oreilles ou anneaux de cheveux, ainsi qu'un torque torsadé à crochets terminaux auquel était accrochée une canine de chien, qui trouve un parallèle convaincant à la Colombine à Champlay (Roscio 2018, pl. 67E, n° 2). Quant à l'adulte de sexe indéterminé de la sépulture 22, il ou elle portait trois bracelets au poignet droit et cinq au poignet gauche (fig. 183). Le mauvais état de conservation des ossements a fortement limité l'identification du sexe des individus. Combiné au caractère unique de cette nécropole dans la région, ce constat a motivé la réalisation d'études paléogénomiques en partenariat avec l'ERC COMMIOS (dir. I. Armit), qui seront doublées d'analyses isotopiques. L'objectif est de préciser certains aspects des identités individuelles (sexes, région d'origine) et collectives (système de parenté, distribution du mobilier, etc.). Bien qu'un site ne suffise évidemment pas à discuter de l'affichage du genre ou des identités sociales, ce sera néanmoins un point d'entrée essentiel pour une région où les données ne permettent pas ce genre de considération.

L'étape ancienne du Bronze final du Centre-Est de la France

Le début du Bronze final (-1320/-1150) dans le Centre-Est de la France bénéficie d'une documentation archéologique exceptionnelle grâce aux nombreuses nécropoles identifiées dans les vallées de l'Yonne et de la haute Seine. Par ailleurs, cette période est marquée par une pratique de l'inhumation encore fréquente, permettant une bonne lecture des assemblages funéraires. Ces derniers, encore nettement empreints des traditions du Bronze moyen et de la Culture des tumu-

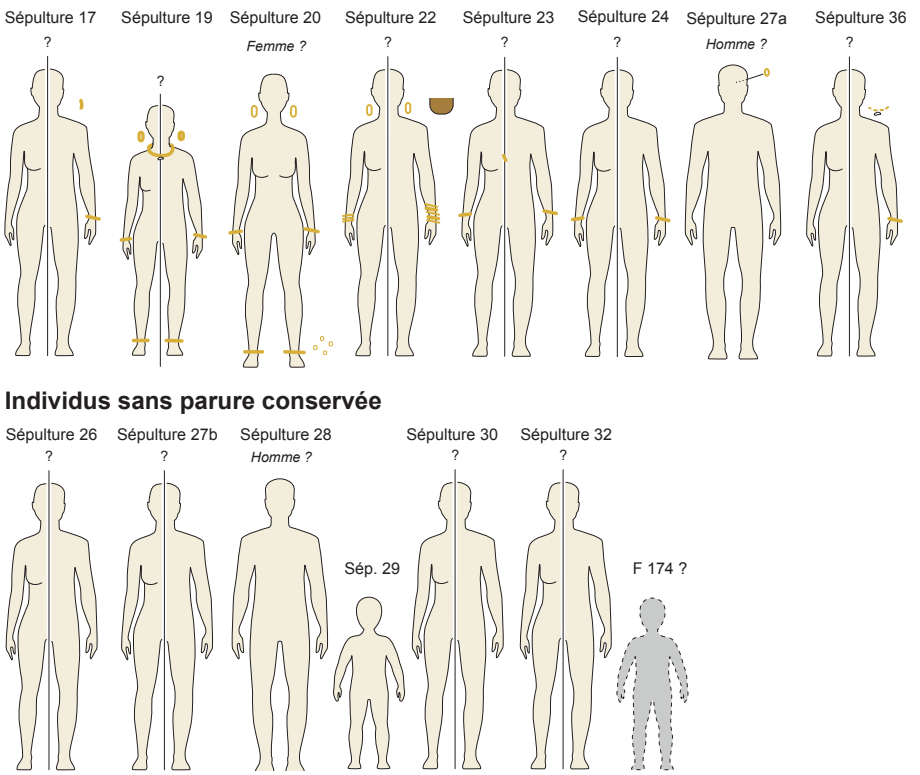


Fig. 183 : Synthèse des costumes conservés de la nécropole des Ouches à Auchay-sur-Vendée (Vendée) (DAO M. Mélin, service archéologique départemental du Morbihan).

lus orientaux, sont très personnalisés et variés, laissant transparaître des indices fondamentaux pour appréhender les identités, à la fois individuelles et collectives. Malgré une documentation d'excellente qualité et un corpus conséquent (± 600 sépultures), la part des individus bénéficiant d'une diagnose sexuelle ostéologique demeure faible, de l'ordre de 10 % (Roscio 2018, p. 295). Un récent article de synthèse reposant sur le traitement statistique des données paléobiologiques associées aux éléments de mobilier (AFC) a permis de dégager un certain nombre de constantes dans la composition des dépôts funéraires, en lien avec le sexe des défunts (Roscio 2021).

Les sépultures masculines présentent deux types d'assemblage différents. Le premier est caractérisé par la présence d'épingles courtes à tête massive, associées à un rasoir et/ou un instrument tranchant type poignard ou couteau. Ces sépultures peuvent être dotées d'un élément de parure métallique comme une bague ou un bracelet. Le second groupe présente un panel d'objets plus diversifiés, en lien avec l'artisanat : outillage spécialisé (instruments de pesée, affûtoirs, briquets, matière première), en plus des instruments tranchants. Dans quelques cas rarissimes, une épée peut être déposée dans ces tombes (par ex. Migennes sép. 251 et Barbuise-Courtavant, sép. Morel : *ibid.*, fig. 5). Les éléments de parure sont extrêmement rares ou inexistants, à l'exception de l'épingle destinée vraisemblablement à fermer une étoffe ou un vêtement. Les types sont similaires à ceux observés au sein du premier groupe. À noter que d'un point de vue typologique, il s'agit de modèles à vaste répartition géographique, retrouvés sur l'ensemble de l'Est de la France, le Sud-Est de l'Allemagne ou encore en Suisse occidentale.

Les sépultures féminines présentent quant à elles des dotations très variables, mais ont pour point commun la présence récurrente de longues épingles à tête discoïdale en association avec d'autres éléments de parure (bracelets, perles, appliques), qui sont bien plus abondants que dans les sépultures masculines (fig. 184 et 185 : Migennes, sép. 180 et 250, individus adultes jeunes, sexe féminin identifié ostéologiquement). Par ailleurs, il existe des parures spécifiquement féminines : jambières, pendentif en défense de suidé, collier de perles d'ambre, ceintures à cabochons métalliques. Les épingles à tête discoïdale sont une production régionale, de même que les pendentifs en défense de suidé (fig. 186, A et B). Malgré tout, le principe d'une dent animale enchâssée dans une résille de bronze existe de façon plus élargie à l'échelle du complexe nord-alpin en dehors des contextes funéraires (fig. 186, C : Karlsruhe, issu probablement d'un dépôt en milieu humide ; fig. 186, D : Dietfurt a. d. Altmühl, paire de pendentifs associés dans un dépôt terrestre à six bracelets massifs, deux perles en ambre et une perle en verre : Schwarzberg, Albert 2022). Les jambières représentent un héritage direct de la Culture des tumulus orientaux et apparaissent déjà au Bronze ancien sous des modèles filiformes, qui évolueront vers des modèles hypertrophiés à la fin du Bronze final. Elles sont souvent associées à de riches parures d'ambre (par ex. à Choisey-Damparis, sép. 5 : Piningre, Ganard 2017).

L'expression des identités de genre d'après ces dépôts funéraires apparaît donc bien différenciée et relativement stéréotypée : les objets associés au masculin sont clairement tournés vers l'économie de production (outillage spécialisé, matière première/précieuse), la prédation (armatures de flèche, hameçons), le commerce ou les échanges à longue distance (instruments de pesée, objets de typologie exogène). Les sépultures masculines sont aussi celles qui livrent des éléments de harnachement ou des objets tranchants à forte charge symbolique et susceptibles de faire couler le sang (épées, poignards, rasoirs, couteaux). Les objets associés au féminin en revanche semblent traduire une plus grande stabilité idéologique, en raison de la longue durée de vie de certains éléments de costume funéraire (larges

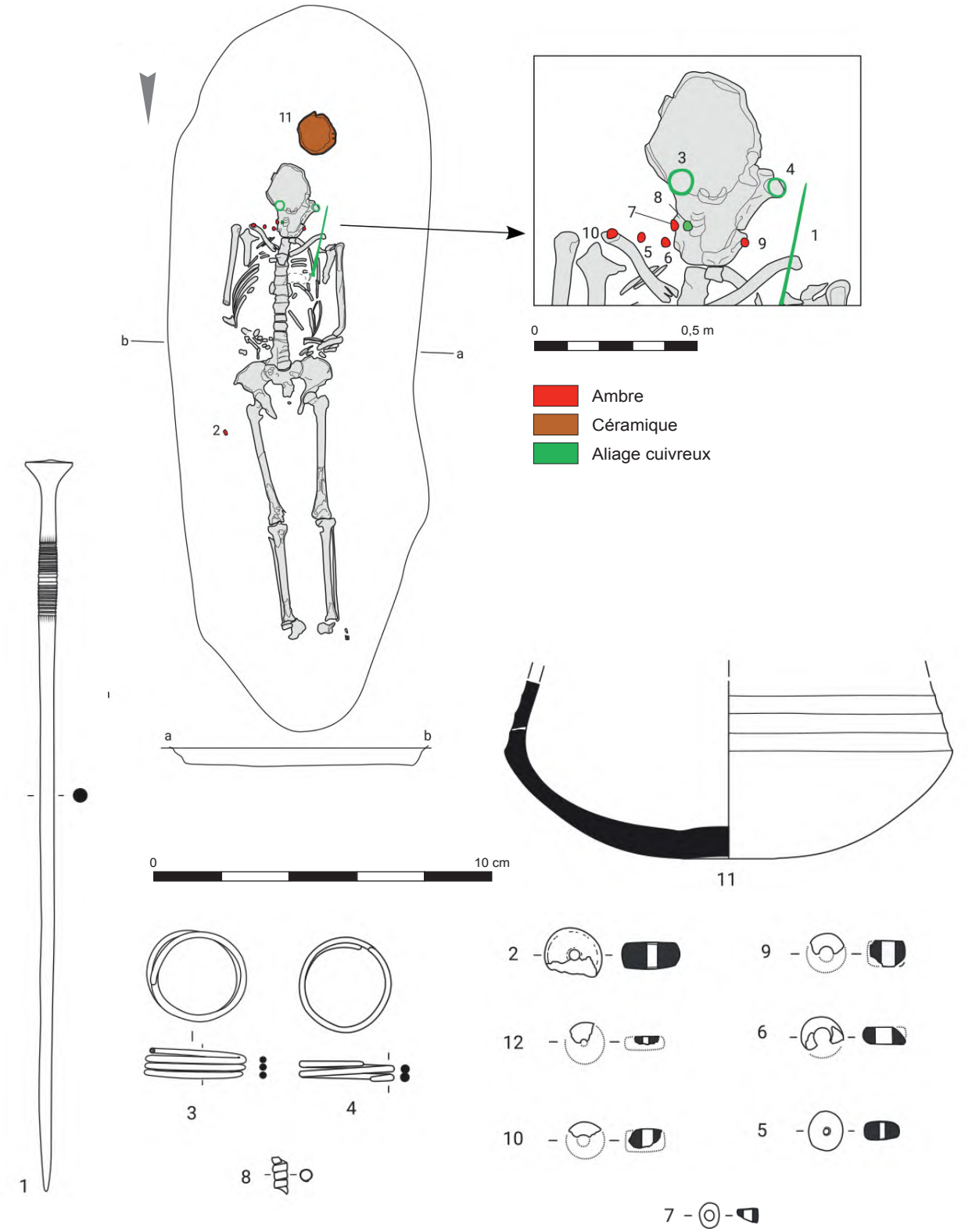


Fig. 184 : Migennes, le Petit Moulin (Yonne), sép. 180 : inhumation d'une jeune femme parée de perles en ambre et d'une paire de boucles spiralées (étude anthropologique : L. Staniaszek, Inrap/G. Depierre, UMR ARTEHIS Dijon ; mobilier : F.Muller / M. Roscio ; relevés : F.Muller / P.Pihuit, Inrap).

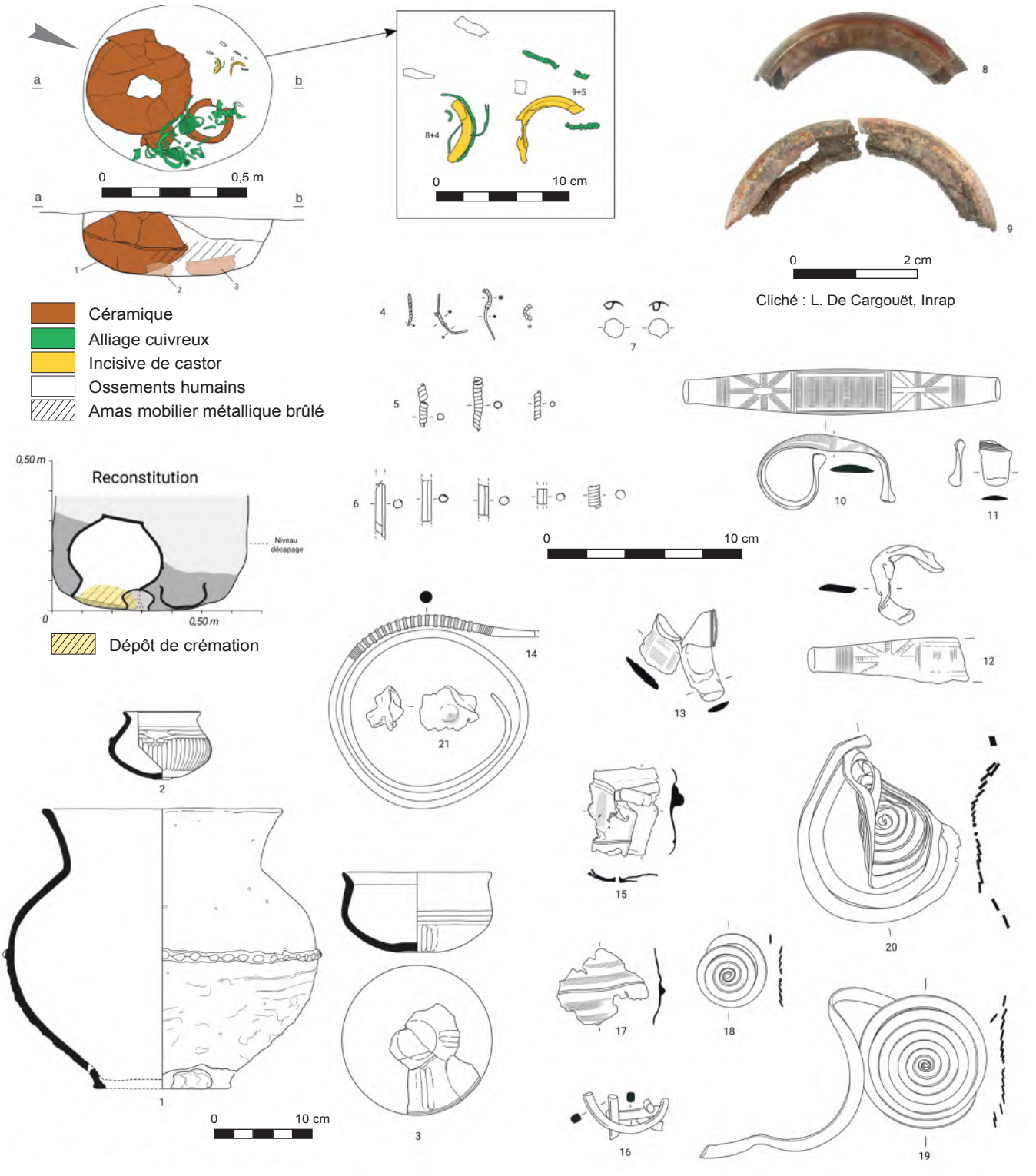


Fig. 185 : Migennes, le Petit Moulin (Yonne), sép. 250 : dépôt de crémation d'une jeune femme parée de bracelets, de jambières et d'un pendentif formé d'incisives de castor enchâssées dans une résille de bronze (étude anthropologique : L. Staniaszek, Inrap/G. Depierre, UMR ARTEHIS Dijon) (mobilier : F.Muller / M. Roscio ; relevés : F.Muller / P.Pihuit, Inrap).

parures d'ambre, jambières, éléments de ceinture) et sont souvent sensibles aux particularismes régionaux, avec par exemple des épingles de fabrication locale. De façon très ponctuelle, il existe des exceptions à ce modèle dichotomique, avec des épingles de type « féminin » associées à un individu de sexe masculin (par ex. La Saulsotte, sép. BPV.93.82, Rottier *et al.* 2012). L'inverse n'est en revanche jamais attesté et aucun instrument tranchant/outil ou élément d'armement n'est associé à un individu de sexe féminin, témoignant vraisemblablement de tabous fortement ancrés, remontant probablement au Néolithique. Par ailleurs, les résultats préliminaires d'une campagne d'analyse ADN réalisée sur la nécropole de Migennes (Yonne) montrent que l'organisation spatiale est structurée autour de sépultures masculines[4]. Les analyses des isotopes du strontium opérées sur ce même site laissent présumer une possible origine étrangère pour six individus (quatre hommes et deux jeunes femmes), sans toutefois pouvoir estimer le degré d'éloignement géographique. Le mobilier associé à ces deux femmes ne s'écarte en rien des standards régionaux (épingles type Yonne, bracelets type la Colombine, céramique à cannelures douces : fig. 198 et 199, sép. 180 et 250), ce qui pourrait laisser présumer une mobilité relativement restreinte, au sein du complexe à céramique cannelée de France orientale. Il en est de même pour le mobilier associé aux hommes, à l'exception d'un objet en pierre qui s'approche des modèles de poids de balance méditerranéens (Mordant *et al.* 2023b). Le reste de la dotation funéraire de cet individu (adulte mature de sexe masculin) est par ailleurs exceptionnel, avec un set complet d'outils spécialisés : enclume de pierre, marteau à planer, aiguisoirs, deux nécessaires de pesée complets, fragments d'or et d'ambre (Roscio *et al.* 2011).

4. Projet « The Rise II » en cours, dir. K. Kristiansen)

Quid du genre dans les dépôts non funéraires ?

À partir du Bronze moyen dans l'Ouest et de l'étape moyenne du Bronze final dans l'Est, la préférence pour la crémation entraîne une invisibilisation des éléments de costume funéraire et complique encore la lecture des rapports de genre. Les parures et attaches vestimentaires sont néanmoins très bien représentées dans les dépôts non funéraires, qui fossilisent seulement une partie de la production métallique, mais dont la variabilité est déjà considérable et largement supérieure à celle des contextes funéraires, tant par le nombre et la nature des objets sélectionnés (armement, outillage, parure) que par leur état, souvent très fragmentaire.

En France orientale, certains ensembles très particuliers, tels que le dépôt de Blanotou ou de Mathay, livrent des panoplies bien identifiées comme féminines dans le domaine funéraire, associant jambières et/ou ceinture articulée, parures annulaires et matières précieuses (or, ambre, verre). Cette pratique perdure à l'étape finale du Bronze final dans des secteurs méridionaux (dépôt de Bénévent-en-Champsaur, La Loubière, Hautes-Alpes ; dépôt fluvial d'Agde, Hérault). La continuité dans le temps et l'espace des codes de représentation de l'élite féminine nord-alpine est en ce sens remarquable (Trémeaud 2018).

◂ *Fig. 186 : Parures féminines composées d'une dent animale enchâssée dans une résille de bronze : A. Champlay, la Colombine (Yonne), sép. 101 (Roscio 2018) ; B. La Saulsotte, Bois Pot de Vin (Aube), sép. BPV.93.52 (Rottier et al. 2012) ; C. Karlsruhe-Neureut, Lkr. Karlsruhe, découverte fluviale (cliché P. Gaul, Badisches Landesmuseum Karlsruhe, d'après Schwarzberg, Albert 2022) ; D. Dietfurt a. d. Altmühl, Vogelthal, Lkr. Kelheim, dépôt terrestre (cliché P. Albert, Archäologische Staatsammlung München, d'après Schwarzberg, Albert 2022). A, B, C : défenses de suidé ; D : incisives de castor.*

En revanche, dans les régions pour lesquelles l'indigence des données funéraires ne permet pas d'évaluer la position des objets métalliques dans le spectre des genres, comme c'est le cas pour le domaine atlantique, il paraît plus qu'hasardeux (pour ne pas dire aberrant) de considérer telle ou telle catégorie d'objets comme étant caractéristique d'un sexe. En effet, seules des études statistiques rigoureuses autorisent à étendre les considérations de genre obtenues à partir des contextes funéraires au contenu des dépôts. Pour le dire simplement, arrêtons d'attribuer systématiquement la parure aux femmes et les outils ou les armes aux hommes lorsqu'il n'existe pas d'éléments tangibles pour le faire, mais acceptons cette conclusion si elle est basée sur des faits ou déduite à partir d'arguments statistiques solides.

Le genre : un domaine d'étude complexe à consolider pour l'âge du Bronze

Au risque de décevoir les lecteurs, il n'est pas possible de proposer un modèle synthétique de l'affichage du genre et des identités collectives à l'âge du Bronze en France. Non seulement parce que celles-ci sont mouvantes dans l'espace et le temps, mais aussi en raison de l'état fragmentaire des données et surtout du caractère immatériel des identités de genre. En l'état des connaissances, questionner le système sexe/genre dans les sociétés protohistoriques n'est souvent possible qu'à l'échelle de la nécropole ou de la microrégion et à condition que l'inhumation y ait été préférée.

Si le cas du Bronze final 1 du Centre-Est de la France ne s'impose pas en contradiction avec les stéréotypes d'usage consistant à considérer certains ensembles de parures comme étant féminins, tandis que les outils tranchants et les armes seraient masculins, ce modèle ne peut pas être systématisé, même dans la région, sans étude préalable combinant étude biologique et analyse fine du costume funéraire. En témoignent la dotation d'épingles dites « féminines » associée à un individu masculin à La Saulsotte, sép. BPV.93.82 ou les nombreuses perles en ambre provenant de la nécropole de Barbey, parfois aussi associées à des hommes, démontrant que l'approche binaire du genre n'est pas opérante. Si ces cas sont rares à ce jour, c'est en partie parce que le nombre de sépultures pour lesquelles le sexe biologique de l'individu est déterminé avec fiabilité est proportionnellement très faible, y compris dans les régions bien dotées en inhumations. Rappelons que seules 10 % des inhumations du début du Bronze final du Centre-Est sont déterminées sexuellement, alors même qu'il s'agit de la région la mieux documentée en la matière. La multiplication des études paléogénomiques dans un cadre maîtrisé et problématisé pour répondre à des questionnements archéologiques apparaît comme un outil indispensable pour une meilleure objectivation de ces aspects.

Néanmoins, comme l'ont joliment écrit Anne Augereau et Christophe Darmangeat (2022, p. 22), « l'arbre de la fluidité ne doit pas cacher la forêt du genre » : comme pour le Néolithique (Augereau 2021), les quelques études menées jusqu'alors sur l'âge du Bronze semblent converger vers une séparation genrée globalement calquée sur le sexe biologique, impliquant que les individus étaient assignés à un rôle social notamment en fonction de leurs organes reproducteurs. Des généralités se dégagent : à l'âge du Bronze comme pour les périodes antérieures et postérieures, la sphère masculine semble s'être arrogée, *a minima* symboliquement, le maniement des armes létales et certaines activités spécialisées, parmi lesquelles la métallurgie (Testart 2014 ; Augereau, Darmangeat 2022). Néanmoins, ces rôles sociaux évoluent dans le temps (Trémeaud 2018) et les codes complexes qui les régissent doivent être appréhendés en repartant constamment des données archéologiques, par l'intermédiaire de traitements statistiques. Une analyse fine des données matérielles et biologiques est nécessaire pour ne pas systématiser la proposition d'un modèle binaire qui reviendrait à attribuer des catégories fonctionnelles soit aux hommes, soit aux femmes d'après

des préjugés actuels. Admettons que les réalités protohistoriques pouvaient être autrement plus complexes et restons lucides sur le fait que les études conduites ne permettent d'accéder qu'au reflet matériel de l'identité sociale des individus, qui n'est pas nécessairement fidèle à la façon dont ils se percevaient eux-mêmes. Admettons aussi que l'androcentrisme dans lequel s'est construite la recherche protohistorique a conditionné (et conditionne toujours) la lecture et l'interprétation des vestiges, ainsi que les choix de représentation des individus et des sociétés.

Et les enfants dans les sociétés de l'âge du Bronze en France ?

Valérie Delattre

Des absents très présents

La multiplication des découvertes de sépultures d'enfants – toutes classes d'âges confondues – comble pour partie leur déficit de représentation longtemps avéré dans les nécropoles. Pour nombre de communautés protohistoriques pratiquant la crémation suivie de l'ensevelissement des esquilles collectées, le renouveau des études anthropologiques appliquées aux amas osseux a optimisé la caractérisation de nombreux défunts, parmi les plus jeunes, jusque-là passés inaperçus. L'âge du Bronze voit se succéder puis coexister l'incinération et l'inhumation et il participe pleinement à l'interrogation globale sur la place des enfants au sein des populations. De fait, en se calquant sur les travaux homologues développés pour l'Antiquité et le Moyen Âge (Dasen 2010 ; Lett 1997), il est désormais possible, en prenant en compte les incontournables pratiques adossées aux « rites de passage » (Van Gennep 1909), d'appréhender les stades de l'agrégation des enfants à la société, de leur famille la plus proche à leur groupe culturel. Cette approche permet de scander les premières années d'existence, de la naissance à l'adolescence, âge charnière caractérisé certes par une immaturité osseuse, mais qui voit l'affirmation de la maturité sociale. Il est communément retenu de scinder cette longue période de l'enfance (avant l'invention du vaccin) avec les moins de 2 ans (période à risque de la naissance), les 3-4 ans (autour du sevrage), les 5-7 ans (fin de la petite enfance et acquisition du système immunitaire), les 8-12 ans (sortie de la famille, premier « travail », corvées…), les 13-15 ans (fin de l'enfance sociale et entrée dans le monde adulte) et les 16-20 ans (jeunes adultes, mais immatures biologiques). En archéologie funéraire de l'âge du Bronze, ces groupes se ventilent plutôt en « autour de la naissance », « de la naissance à l'âge de raison », « de l'âge de raison à la puberté » et « jeunes adultes ».

Pour la Protohistoire et surtout l'âge du Fer, les travaux, peu nombreux, sont souvent concentrés en France méridionale où, à l'évidence, les corpus funéraires bénéficient de conditions de conservation particulièrement optimales, même si le déficit des classes d'âges les plus jeunes est également observé (Dedet 2012).

Il est malaisé de proposer des synthèses caractérisant les rituels de l'âge du Bronze, en raison de la grande disparité des pratiques et de la maximalisation de la crémation dans certains territoires bien documentés. Toutefois, considérant la nature du corpus, la recension des modes d'inhumation des restes osseux, la lecture des agencements et l'inventaire des viatiques, de grandes composantes sont désormais accessibles. Les classes d'âges avérées des plus jeunes ne souffrent d'aucune exclusion ni marginalisation funéraire, hormis dans des séries spécifiques reposant sur des sélections démographiques, à l'image des nécropoles exclusivement d'adultes déposés en position assise mises au jour par exemple à Barbey ou à Barbuise et La Saulsotte (Rottier *et al.* 2012). Les enfants sont retrouvés dans l'ensemble des contextes funéraires accessibles (fig. 187), mais leur reconnaissance peut être contrariée par une conservation différentielle des ossements aussi bien inhumés qu'incinérés. Cependant, dans le cas

des amas osseux incinérés, l'identification des plus jeunes est facilitée, notamment grâce au maintien de l'émail et des germes dentaires qui autorise, comme c'est le cas à Acquigny, les Diguets (Eure) une précision d'âge au décès (Kliesch 2011).

Reconnaissance et mise en scène

Nombre de sépultures individuelles d'enfants apparaissent valorisées au regard des rituels déployés et des « moyens » disponibles, comme le dépôt des esquilles sur une dalle avec calage protecteur en calcaire à Changis-sur-Marne, les Pétreaux (Lafage *et al.* 2007 ; fig. 188), dans l'aménagement intentionnel d'une petite fosse au sein d'un amas coquillier abritant le corps d'un enfant non encore sevré sur l'île de Kemenez et encore au centre d'un enclos circulaire à Ligueil, le Moulin d'Épigny (Indre-et-Loire) (Frénée *et al.* 2017).

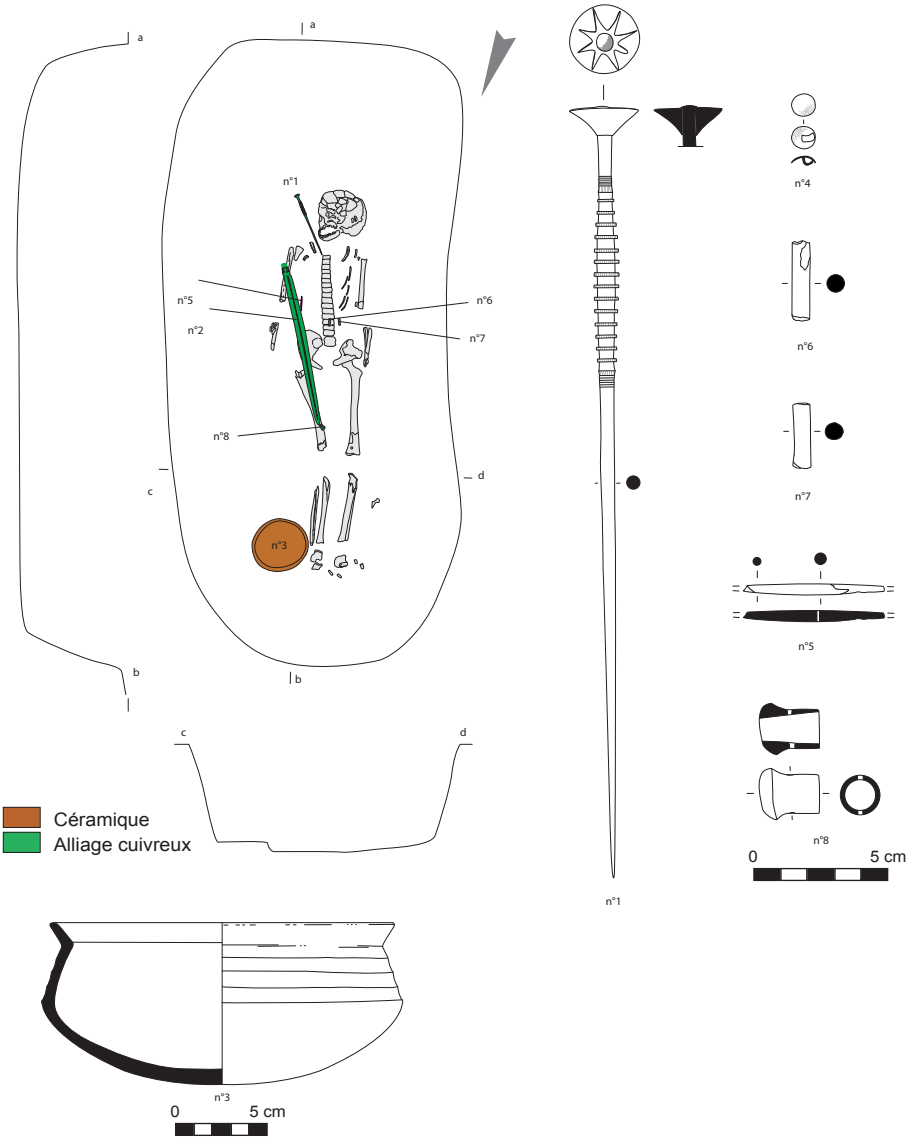
Les agencements significatifs de tombes doubles renvoient ici à l'accompagnement dans la mort et par un adulte d'un petit non encore autonome. Dans un contexte d'incinération ou d'inhumation, voire de rituel mixte, cette intentionnalité suppose soit un décès simultané, soit une gestion de l'anticipation et de la temporalité. Outre ce soin, la nature et même l'abondance du viatique témoignent aussi de l'importance reconnue d'un défunt, si jeune soit-il. Dans des sociétés pré-jennériennes où la mort périnatale et post-sevrage est un fléau, la protection des tout-petits incinérés se marque parfois dans le seul retournement des urnes sur l'amas osseux, évocation miniature d'une chambre funéraire. À mesure que l'enfant, petit survivant, grandit, il s'insère au sein de la communauté des adultes et dans la mort ceci se traduit parfois par des mobiliers marqueurs de cette bascule : ainsi peuvent en témoigner les *hair rings* en or mis au jour dans les sépultures à crémation d'adolescents de la nécropole de Changis-sur-Marne ou d'enfant de 3-5 ans à Saint-Germain-en-Laye, Fort Saint-Sébastien. De la même manière, le jeune porteur d'épée de Migennes, le Petit Moulin, âgé de 12-15 ans (fig. 189), doté des attributs de sa fonction en devenir et de son statut social émergent, incarne l'idée de transmission, de passage de relais et d'apprentissage d'un rôle à tenir. Sa panoplie funéraire privilégiée l'inscrit comme un défunt « faisant sens » que son jeune âge biologique n'exclut pas de la hiérarchie communautaire. Dans ce droit fil interprétatif, à Marolles-sur-Seine, la Croix-Saint-Jacques (Seine-et-Marne), les quelques siècles séparant le fragment de crâne d'un adolescent déposé au fond d'une des sépultures fondatrices d'un ensemble funéraire plus tardif suggèrent que pour fonder la nouvelle nécropole et l'ancrer dans cette terre des ancêtres, il pouvait être essentiel de disposer d'une relique plus ancienne même d'un sujet jeune !

Les récentes analyses isotopiques pratiquées sur les sujets de la nécropole de Chantemerle à Gerzat ouvrent de nouvelles perspectives sur les pratiques alimentaires en faisant émerger les spécificités des petites classes d'âge. Une consommation souvent plus importante de viande de porc par les hommes, comparativement aux femmes et aux enfants, est ainsi observée, mais ces derniers bénéficient d'un allaitement long au-delà de 3 ans (Goude, *in* Lisfranc, Vital 2017).

Pour conclure

À l'évidence, le nouveau-né puis l'enfant ne sont pas les grands absents des nécropoles de l'âge du Bronze, même si leur présence reste parfois discrète, comme celle aussi de la grande majorité des défunts adultes, socialement « anonymes », dépourvus de sépultures identifiées. Accompagnés ou non, valorisés ou non, les âges de l'enfance jalonnent les contextes funéraires, bénéficiaires d'intentions culturelles et familiales, adossées à leur fragilité.

▲ *Fig. 187 : Sépulture d'enfant de la nécropole du Bronze ancien et moyen de Giberville, Chemin de Clopée (Calvados). Au sein de cet ensemble, les enfants ont le même traitement funéraire que les adultes (sép. 239 daté entre -1731 et -1543, ULA-11020 : 3350+/-20 BP) (photo A. Thomann, Inrap).*



▲ *Fig. 188 : Sépulture 2702 de Changis-sur-Marne, les Pétreaux (Seine-et-Marne) : agencement particulier sur une dalle calcaire des esquilles d'un sujet âgé d'environ 5/6 ans au décès (V. Delattre, Inrap).*

◀ *Fig. 189 : Sépulture 251 de Migennes, le Petit Moulin contenant un sujet dont l'âge au décès est compris entre 12 et 15 ans : il est notamment doté d'une épée affirmant sa maturité sociale (Roscio 2012, p. 322 ; DAO P. Pihuit et F. Muller, Inrap).*

La commensalité à l'âge du Bronze en France

Rebecca Peake

La commensalité prend toute sa place comme indicateur fiable de la cohésion sociale. L'importance de la nourriture, son mode de consommation et sa valeur sociétale prennent sens dans une approche globale des sociétés anciennes, mais aussi contemporaines. Dans ce cadre, la tenue de festins permet de créer et d'entretenir des liens sociaux de différentes natures, familiaux, communautaires, économiques, politiques, hiérarchiques. C'est un moyen efficace pour maintenir des relations d'amitié, de parenté, de solidarité collective au sein d'un groupe, renforcer des liens politiques et économiques entre élites, gérer des systèmes d'échanges et régler des conflits (Hayden 2014).

Pendant ces rencontres commensales, qui peuvent se tenir régulièrement ou de manière exceptionnelle, les participants partagent et consomment nourriture et boisson, selon des règles établies d'un accord commun. Les mets sont fournis par les hôtes, cédés par les habitants proches ou encore apportés par les participants. Ces aliments sont collectivement préparés, cuisinés, partagés et consommés sur place ou emportés ; les reliefs des repas (déchets alimentaires et contenants) peuvent être par la suite abandonnés *in situ*, enfouis dans des fosses dans le cadre d'un rejet ritualisé. Aujourd'hui encore, la surconsommation de nourriture, les excès pendant des festins constituent un trait commun même dans les sociétés qui éprouvent des pénuries alimentaires périodiques ou la faim au quotidien.

Les témoins de cette commensalité, encore rarement étudiés, ont été observés sur les sites de l'âge du Bronze en France, principalement sur les habitats, mais également en contexte funéraire (fig. 190). Sur les sites d'habitat, elle est révélée par des reliefs de repas enfouis sur place avec les céramiques utilisées qui attestent une consommation exceptionnelle de nourriture pendant ces événements collectifs. C'est donc à partir d'une analyse fine des restes archéozoologiques, archéobotaniques, mais aussi céramiques, qu'il est possible d'identifier ces événements, marqués par la quantité de nourriture consommée mais aussi par sa qualité et ses préparations culinaires particulières (Peake dir. 2020). Lorsque la faune est bien conservée, en plus de l'identification des espèces consommées, il est possible de restituer des modèles d'abattage des animaux et la saisonnalité, d'observer la découpe des carcasses, les modes de préparation et de consommation de la viande, toutes informations précieuses pour caractériser ces manifestations de la commensalité. De la même manière, l'étude des restes archéobotaniques participe au renforcement de l'hypothèse du festin et par exemple, à Villiers-sur-Seine, parmi la dizaine de milliers de restes carpologiques se retrouvent en grand nombre des blocs de millet carbonisés. Cette céréale consommée quotidiennement au Bronze final l'était assurément aussi lors de ces repas collectifs. Par ailleurs, une surreprésentation de récipients à usage individuel, comme les gobelets ou tasses ou les pots de cuisson, est aussi un bon indicateur d'une présence regroupée de nombreux participants.

Fig. 190 : Un repas à l'époque du Bronze, gravure tirée de l'ouvrage de Louis Figuier, L'homme primitif, édition 1882.

Ces événements se sont déroulés dans des habitats considérés comme riches avec un mobilier abondant et diversifié. Ainsi, les études archéozoologiques sur de grands habitats du Bronze final comme Boulancourt et Villiers-sur-Seine, Catenoy et Choisy-au-Bac ont mis en relief la tenue régulière de festins. D'autres sites plus anciens, dans l'Ouest et le Nord de la France, par exemple à Mondeville MIR daté du Bronze ancien ou à Étaples daté du Bronze ancien/moyen, ont également livré des assemblages fauniques interprétables de la même manière (voir Auxiette, p. 141).

Les indices de commensalité sont rares en contexte funéraire à l'âge du Bronze. Le comblement du fossé de l'enclos 1 de la nécropole du Bronze final de Misy-sur-Yonne a livré un ensemble remarquable de restes archéozoologiques, constitué principalement de porc, peut-être consommé dans le cadre d'un repas commémoratif collectif dédié au défunt, dont la sépulture se trouvait au centre de l'enclos (voir Auxiette, p. 141). Par ailleurs, les sépultures du début du Bronze final peuvent révéler des offrandes alimentaires représentées par des pièces de viande, des lots de graines carbonisés ou encore des produits laitiers et du vin rouge.

En périphérie de Misy-sur-Yonne, mais également dans la nécropole toute proche de Marolles-sur-Seine, la Croix-Saint-Jacques, voire autour de l'ensemble funéraire de La Saulsotte, des groupes ou des alignements de grandes fosses de combustion à pierres chauffées suggèrent une utilisation comme structure de cuisson collective

(Kasprzyk, Nicolas 2009). Ces structures utilisées dans un cadre commensal auraient impliqué une coordination du creusement de la fosse, du ramassage du combustible, du transport des pierres et de l'approvisionnement de la nourriture à cuire qui dépasse le simple cadre domestique. Ainsi, ces structures de cuisson en périphérie des espaces funéraires auraient pu être utilisées pour cuire les aliments consommés lors de funérailles.

Les dépôts métalliques de la fin de l'âge du Bronze apportent également des informations sur cette pratique de la commensalité. Le dépôt d'Évans (Jura) regroupe un ensemble de 49 récipients en tôle de bronze avec de nombreuses tasses, puisoirs, flasques et pichets, soit un véritable service pour préparer, verser et consommer des boissons fermentées destinées à un groupe de personnes (fig. 191) (Piningre *et al.* 2015). D'autres dépôts comportent aussi des récipients en bronze : celui de Blanot comprend treize récipients d'usage individuel et un chaudron ; le dépôt de Mas-Saint-Chély regroupe des tasses et des coupes. En plus des services à boire, les crochets à viande et les broches retrouvés dans les dépôts de la fin de l'âge du Bronze et du début du premier âge du Fer du domaine atlantique méritent aussi attention (Bordas *et al.* 2020). Ces objets de formes diverses montrent une tige en alliage cuivreux recourbée avec des pièces de fixation de la viande, associées parfois à de petites figurines d'animaux sauvages, cervidés, oiseaux. Ces broches sont classiquement associées dans les îles Britanniques, en particulier en Irlande, à de grands chaudrons réalisés avec des plaques de tôle assemblées par rivetage ; les dépôts de France atlantique livrent de nombreux éléments dissociés de ces types de récipients qui attestent de leurs présence et usage potentiels aussi dans le cadre de ces repas collectifs.

Ces récipients et objets prestigieux spécialisés constituent un véritable équipement de festin, utilisés pour servir et consommer des mets dans un contexte ritualisé de partage entre élites et membres des communautés.

Quelles images pour ces festins à l'âge du Bronze ? Les différents témoignages présentés ici soulignent bien qu'il n'y a pas un, mais des festins à l'âge du Bronze, des manifestations itératives courantes qui s'insèrent dans un calendrier de saisons, ou encore des festins semelfactifs pour célébrer ou commémorer un événement précis. Ces rencontres se déroulent dans les habitats, les nécropoles ou sur des lieux spécifiquement dédiés. Celles qui laisseront une trace archéologique seront assurément des manifestations d'envergure qui accueillent des convives en grand nombre notamment au sein des habitats de rang élevé. Indispensable outil de communication et de socialisation, les festins, organisés par une chefferie locale, participent à l'établissement et au maintien des relations sociales et économiques intra- et intercommunautaires.

Fig. 191 : Le dépôt d'Évans (Jura) comprenant 49 récipients en tôle de bronze datés de l'étape moyenne du Bronze final (cliché D. Vuillermoz, musée de Lons-le-Saumier, d'après Jurietti dir. 2017, fig. 74).

Mythes et croyances

Populations sans écriture, les gens de l'âge du Bronze n'ont laissé de leurs croyances et pratiques religieuses que des objets, de rares images sur métal ou céramique. Certains de ces témoins semblent trouver des répondants dans les cultures antiques documentées par des textes qui permettent de proposer des rapprochements et des interprétations ; une démarche qu'au début du siècle dernier Joseph Déchelette (1910, p. 410 *sq.*) utilisa avec bonheur.

Mythes et croyances de l'âge du Bronze. Évocation d'un monde mental complexe

José Gomez de Soto

Les Grecs de la période mycénienne ont transmis quelques noms de divinités par des écrits en linéaire B, dont certains peuvent être identifiés avec d'autres mieux connus du début de l'époque classique jusqu'à la fin du paganisme, indices clairs d'une continuité des croyances. Autrement dit, par rétro-histoire, les noms de quelques-unes des divinités honorées par les Grecs de l'âge du Bronze auraient pu être retrouvés à partir du paganisme antique si les textes postérieurs avaient fait défaut.
Il en va différemment pour les populations de l'âge du Bronze et de la plus longue partie des âges du Fer de l'Europe occidentale et moyenne, ignorantes de l'écriture. En revanche, pour les populations celtiques des âges du Fer, quelques sources d'information par des auteurs grecs et romains indiquent quelques noms de divinités et pratiques de culte, telles les gloses sur la *Pharsale* de Lucain transmises par un manuscrit de Berne. Les textes insulaires médiévaux, qui transcrivent plus ou moins déformées des légendes mythologiques remontant à l'âge du Fer, utilisés avec prudence, sont aussi en mesure de fournir des indices.

Dieux, déités et êtres hors du commun de l'âge du Bronze

Certaines divinités des Celtes, voire du monde classique méditerranéen, étaient-elles déjà présentes au cours de l'âge du Bronze et pourrait-on en reconnaître quelques-unes par rétro-histoire ? Une commune origine indo-européenne des populations de l'Europe ancienne ne rend pas ces interprétations invraisemblables (Sergent 2004), mais pour l'âge du Bronze en France, l'exercice donne encore peu de résultats convaincants. À partir de quelques figurations récemment connues d'êtres cornus sur des blocs gravés attribués au Bronze final de la forêt de Fontainebleau (Simonin, Valois 2023 ; Gricourt, Holland 2023), ou sur des gravures du Val Camonica en Italie attribuées à l'âge du Fer, il est tentant d'identifier Cernunnos, le dieu gaulois arborant des bois de cerf dont le nom a été transmis au temps de l'empereur Tibère par le pilier des nautes de Lutèce. D'autres figurations anthropomorphes des pierres gravées de Fontainebleau ont peut-être aussi représenté des déités (Gricourt, Holland 2023).
Des paires de personnages représentés sous forme de figurines ou de gravures sur rocher pourraient s'identifier comme des jumeaux divins (Kristiansen 2010), les prémices de Castor et Pollux ou Apollon et Artémis/Diane de la mythologie classique, ou des jumeaux auxquels donne naissance à sa mort la déesse Macha du cycle d'Ulster (Green 1993). Les deux anthropomorphes placés tête-bêche incisés sur le sphéroïde en bronze de La Ferté-Hauterive dans l'Allier représentent-ils – à l'instar des deux porteurs de hache d'une gravure rupestre du Bohuslän en Suède ou des deux figurines de personnages agenouillés (une a

disparu) en bronze de Fårdal au Danemark – ces jumeaux divins ? Des paires d'objets, comme les casques danois de Viksø, les cuirasses de Véria dans le Jura ou encore des paires d'épées, qu'elles constituent à elles seules un dépôt ou se trouvent incorporées à des dépôts complexes, ont pu également, par l'entremise de leur équipement guerrier, symboliser ces jumeaux (par ex. Brandherm 2022b. Peut-être ces jumeaux divins apparaissent-ils encore sur certaines pierres gravées de la forêt de Fontainebleau (Gricourt, Holland 2023, p. 119 *sq.*) ?

Sur les vases de la fin de l'âge du Bronze portant des frises de « signes », les anthropomorphes se regroupent souvent par trois (fig. 192). On a pu proposer d'identifier là des triades (Pautreau 1986), à l'image de celles de l'Antiquité classique, telle la triade capitoline romaine. À ce sujet, le groupe d'anthropomorphes d'un plat du tumulus de Villeplaine à Séverac-le-Château, sur lequel deux trios encadrent un anthropomorphe cornu, pose question : deux triades et une divinité de rang supérieur ? Ou, s'il ne s'agit pas de divinités, deux groupes de trois personnages de moindre importance et un hors du commun, un chef, un guerrier casqué, un prêtre, un chamane, ou autre personnage exceptionnel ? D'autres personnages hors du commun figurent sur un plat de Saint-Rémy-de-Provence ou sur un tesson de Saint-Thibéry sur lequel la tête du personnage est entourée de points : une divinité solaire, un équivalent de Phébus/Apollon ? (Gomez de Soto 2003 ; Huet 2018 ; Gomez de Soto, Nicolas 2020).

Ces représentations anthropomorphes des frises de « signes » ne sont que des éléments d'un discours complexe dans le développement duquel diverses figurations zoomorphes sont présentes, surtout des oiseaux : « une forme de narration dans laquelle les liens entre les sèmes sont implicites et doivent être reconstitués […] pourraient enregistrer des éléments biographiques liés à leurs porteurs » (Huet 2018, p. 248) ou des récits mythologiques, ce que suggéreraient les figures d'oiseaux et de monstres (Gomez de Soto, Nicolas 2020 ; Gomez de Soto 2023) ? Les oiseaux, selon les mythes antiques et le témoignage des textes insulaires, compagnons de certaines divinités, sont omniprésents, de même qu'à un degré moindre les chevaux, parmi les figurations plastiques et autres de l'âge du Bronze (Vallée 2021 ; Gomez de Soto 2023). Tractant le char solaire (voir Wirth, p. 371) ou psychopompes, les oiseaux sont déclinés en de multiples occurrences sur des pièces de char (Charleville-Mézières, Clermont-Ferrand), les douilles d'un crochet à viande de Normandie, des pendeloques représentant la barque solaire (ex. Charroux, Civray) ou pectiformes (ex. Mathay, voir fig. p. 164), des vaisselles (tasse de Paimpont, fig. 193 ; situle de Saint-Romain-de-Jalionas) témoignant

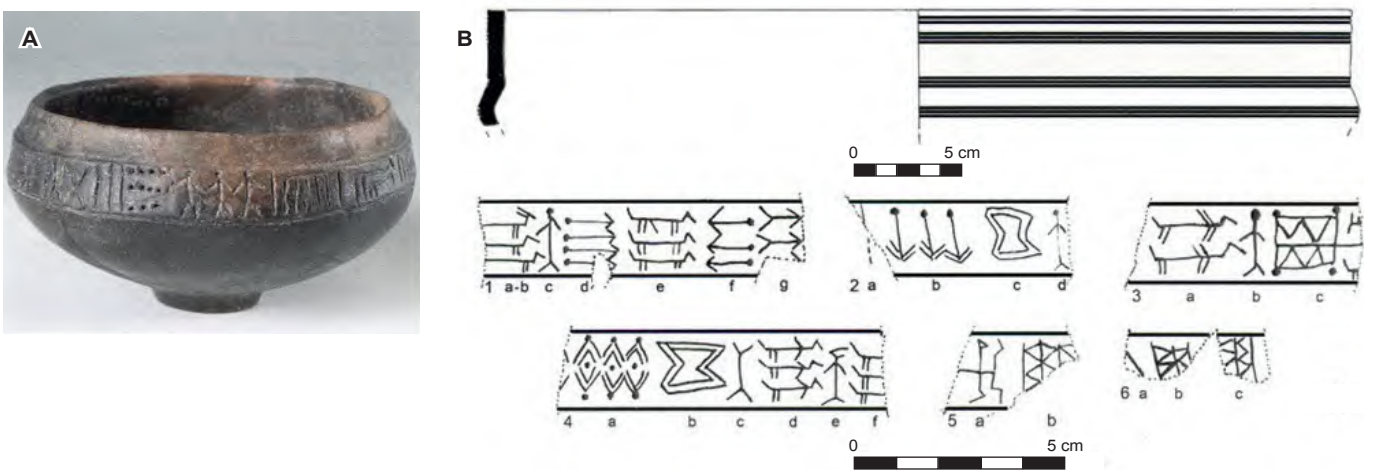


Fig. 192 : Céramiques à frise de « signes » gravés : A. Grotte du Quéroy, Chazelles (Charente) : au centre, une « triade divine » ? ; à droite, deux oiseaux (cliché musée d'Angoulême) ; B. Saint-Rémy-de-Provence/Glanum (Bouches-du-Rhône) : quadrupèdes (1a, b, e), oiseaux (4d) et monstres (3a) ; personnage à tête hors du commun (4e) (dessins J. Gomez de Soto et A. Nicolas).

de leur forte connotation symbolique. La représentation du cheval tractant le soleil comme celle illustrée par le char danois de Trundholm n'est pas attestée actuellement en France.

Des nombres à connotation magique ou symbolique

Il a été insisté *supra* sur la réunion d'objets par deux ou multiples de deux, des armes en particulier ; ces chiffres apparemment non neutres pourraient dissimuler une signification mythologique. Se pose ainsi la question de la valeur symbolique de certains de ces chiffres ou nombres pendant l'âge du Bronze.

C'est le cas du chiffre 3, évoqué ci-dessus à propos de certaines figurations anthropomorphes. Pour la France, Eugène Warmenbol, dans son article « Le neuf chez les anciens », établit un inventaire de dépôts dans lesquels le 3, ou ses multiples 6 ou 9, apparaissent clairement privilégiés (Warmenbol 1996). Sont ainsi remarquables, par exemple, le dépôt de trois coupes du type de Kirkendrup-Jenišovice agencées en une sorte de boîte à Fresnes, les trois épées d'Aliès à Menet, les cuirasses de Marmesse, dont trois se trouvaient emboîtées les unes dans les autres, les six tasses du dépôt de Saint-Chély-du-Tarn, les neuf casques de Bernières-d'Ailly, etc. Quant au dépôt de Blanot, il symboliserait une dame de haut lignage à trois étapes de sa vie, de l'enfance à l'âge adulte (Verger 1998).

Le chiffre 9 et ses multiples et sous-multiples se trouvaient chargés d'une forte connotation chtonienne chez divers peuples contemporains de l'âge du Bronze français, tels que les Hittites ou les Grecs des poèmes homériques (Warmenbol 1996, p. 244 *sq.*, 251 *sq.*) : par exemple, selon le chant XXIV de l'*Iliade*, les neuf jours des funérailles d'Hector, que suivirent, le troisième et le neuvième jour plus tard, des repas funéraires. Une symbolique des nombres et leurs traces se retrouveront encore bien plus tard au cours de l'âge du Fer : un des meilleurs exemples en est la tombe princière du VI^e^ s. av. n.è. de Hochdorf avec ses neuf cornes à boire, neuf assiettes et trois bassins en bronze (Biel 1985). La vaisselle de banquet nécessaire pour un nombre de convives symboliquement de neuf, voire antérieurement pour trois princes invitant quelques-uns de leurs dépendants, si l'on retient l'interprétation proposée par S. Verger (2006). Dans la continuité sur la longue durée de cette symbolique des nombres on évoquera, pour la période gallo-romaine, les taureaux à trois cornes ou sur le pilier des nautes de Lutèce le *Tarvos trigaranus* (taureau aux trois grues). Une symbolique des nombres dont la période contemporaine n'a d'ailleurs pas encore fait l'économie…

Fig. 193 : Tasse de Paimpont (Ille-et-Vilaine), musée d'Archéologie nationale (cliché MAN).

Lieux sacrés et dépôts de métal

Pour les sociétés antiques, ou d'autres dites « traditionnelles » connues par l'ethnographie, un lieu sacré est avant tout un espace bien délimité consacré aux entités divines et qui peut fort bien ne posséder aucun bâtiment cultuel : ce que les Hellènes appelaient un *téménos*. Il peut parfaitement s'agir de lieux naturels, tels que marais, sources, cavités rocheuses, proximité de blocs naturels, etc. On comprend que reconnaître de tels lieux par l'archéologie va rarement de soi. Cette interprétation cultuelle prévaut actuellement pour expliquer les dépôts répétés de bronzes isolés ou groupés à proximité de falaises et blocs calcaires dans la cluse de Salins dans le Jura (Gauthier *et al.* 2023). Sans doute peut-on interpréter de

même les sites à multiples dépôts, tels celui de Gouesnac'h dans le Finistère (Fily 2009) ou celui de Gannat (fig. 194).

Au titre des espaces consacrés, on notera en premier lieu les enclos fossoyés ou à poteaux plantés, structures circulaires apparues avec le Campaniforme, ou longues structures rectangulaires (*Langgräben*) plus spécifiques du Bronze final. Certains se révèlent contenir des sépultures et une *doxa* discutable veut n'y voir que des structures funéraires dont la plupart enserraient des tertres arasés depuis. Or, des observations démontrent que la présence d'un tumulus et de sépultures n'est pas systématique et une lecture cultuelle peut alors être préférée. La problématique se pose dans les mêmes termes à propos des ensembles comparables de l'âge du Fer (Gomez de Soto *et al.* 2009b).

Les milieux humides, rivières, sources, marais et tourbières, constituent dans les sociétés antiques les demeures d'entités de l'autre monde, ou des voies de communication entre le monde des vivants et celui des défunts. La consultation par Ulysse du devin Tirésias et la montée des Enfers des ombres des héros près du confluent des fleuves infernaux dans le chant XI de l'*Odyssée* en témoignent. Pour l'Europe occidentale, les textes insulaires médiévaux en conservent aussi le souvenir.

La raison d'être des objets de bronze, essentiellement des armes, dans les fleuves et zones marécageuses, fait depuis longtemps objet de débats (Testart dir. 2013). Les immersions d'objets de métal débutent dès le Campaniforme avec des ensembles tels que les haches plates et la pointe du type de Palmela de Trentemoult à Rezé ou les longs poignards de Cinq-Mars-la-Pile ou Villandry, pour quasiment disparaître au début du premier âge du Fer. L'étude menée sur l'ensemble du territoire national par Muriel Mélin (2011) confirme que ces immersions sont bien le fruit de choix délibérés, et que la plupart obéissent à des règles spatiotemporelles diverses, règles qui diffèrent de celles s'appliquant aux dépôts terrestres et aux dotations funéraires contemporaines. Malgré les biais inhérents aux sources d'information, il apparaît que certaines portions du lit des cours d'eau furent privilégiées, comme le cours inférieur de la Loire ou la Saône châlonnaise (Mélin 2011 ; Lourdaux-Jurietti, Colas dir. 2022).

Moins nombreux, des dépôts de sources sont attestés, tel celui de sept haches du Bronze moyen à Ygos (Landes), qui furent d'ailleurs précédées à proximité par un dépôt terrestre de grandes haches plates du Néolithique final ou du début du Bronze ancien : deux dotations qui révèlent le caractère sacré du lieu.

Fig. 194 : Trois des dépôts de Gannat (Allier), fouilles P.-Y. Milcent, PCR Pays de Gannat (cliché C. Frésillon, CNRS).

Fig. 195 : Dépôt de la salle Pibarot, grotte de l'Ammonite, Vilhonneur/Moulin-sur-Tardoire (Charente), musée d'Angoulême (cliché F. Selier, Angoulême).

Les grottes constituent d'autres espaces de possibles contacts entre les mortels et les entités chtoniennes, à l'image de celle d'Éleusis en Attique, par laquelle, selon la légende, Hadès enleva Korê/Perséphone pour la conduire dans les Enfers et qui, inversement, permettait à cette dernière de retourner près de sa mère Déméter au printemps.
Pour certaines grottes, riches en mobilier choisi, mais inhospitalières car très largement occupées par une rivière souterraine, comme celles de la Fontanguillère à Rouffignac-de-Sigoulès, utilisée du Campaniforme au XI^e^ s. av. n.è., ou des Fraux à Saint-Martin-de-Fressengeas, aux argiles des parois chargées de tracés digités, fréquentée du XIV^e^ au XI^e^ s. av. n.è., la réalité du caractère sacré ne pose guère question. Il en va de même de celles livrant des dépôts de bronze : des bracelets du XIV^e^ s. av. n.è. dans la grotte de la Calévie aux Eyzies-de-Tayac ou un de petites parures et accessoires du vêtement déposé à côté d'un couteau en bronze fiché verticalement dans le sol dans la grotte de Barbirey-sur-Ouche aux XI^e^-X^e^ s. av. n.è. Dans la grotte de l'Ammonite à Vilhonneur, à l'extrémité d'un étroit boyau, dans une minuscule salle très basse de plafond, vers -1300, un original dépôt a été constitué avec une tasse et un anneau en terre cuite, un poignard en bronze, une pépite d'or et une canine de carnassier perforée (fig. 195).
Mais pour bien des cavités souterraines, la seule lecture cultuelle ne rend pas compte d'une réalité autrement complexe : pouvaient se combiner habitat ou son annexe, espaces funéraires et fonctions cultuelles, simultanément ou séparément dans le temps et/ou en des points différents du site. Ce fut peut-être le cas, entre autres, pour la grotte de Rouffignac. La grotte du Trou de la Licorne à La Rochefoucauld connut probablement de telles fonctions cultuelles et funéraires, pas nécessairement contemporaines, du II^e^ millénaire jusqu'au IX^e^ s. av. n.è. (Dandurand *et al.* 2022 ; voir Kerouanton et Maithay, p. 386).
Aux dépôts en milieux humides ou dans les cavités souterraines s'opposent les dépôts de bronze terrestres, parfois complétés de quelques pièces non métalliques ou en métaux précieux (Mélin 2011). La lecture de ces dépôts a donné lieu à diverses interprétations, et des codes de réunion des objets variant dans le temps et l'espace ont été distingués (Gabillot, Gomez de Soto 2007 ; voir Bordas *et al.*, p. 236), et pour certains au moins le caractère d'offrandes aux entités chtoniennes avancé (Gabillot, Gomez de Soto 2007 ; Kazek, Simon-Millot dir. 2019). La valeur particulière de quelques-uns a été évoquée *supra*, à propos de celui de Blanot, et on mentionnera aussi par exemple le double dépôt, masculin par les armes et les outils, féminin par la parure, du Theil à Billy, parfois présenté à tort comme une sépulture. Certains dépôts, à peu près irrécupérables du fait de leur mode d'enfouissement (par ex. les cinq haches de Biard, espacées de 16 cm les unes des autres ; celles de Livran à Saint-Germain-d'Esteuil, disposées verticalement en cercle) et d'autres clairement indiqués par des repères visibles (par ex. ceux du XIV^e^ s. av. n.è. à Ribécourt-Dreslincourt, Guérin *et al.* 2022), font clairement figure de dépôts chtoniens. L'interprétation économique, voire prémonétaire des dépôts ne peut rendre compte de la signification de tous (Milcent 2017).

Instruments et véhicules de culte

Les pratiques cultuelles utilisent nombre de produits banals qui, sauf trouvaille en des lieux spécifiques, ne pourront être reconnus pour cette fonction, mais aussi d'autres hors normes.
Sauf exception pour quelques tombes (par ex. tumulus armoricains du Bronze ancien ; tombe du IX^e^ s. av. n.è. de Saint-Romain-de-Jalionas), les torques et autres parures ne se trouvent le plus souvent qu'isolés ou en dépôts spécifiques (Éluère

1982), laissant présumer une fonction avant tout, voire spécifiquement cultuelle. De luxueux bijoux (lunules armoricaines du Bronze ancien ; torques et « ceinture » du Bronze final de Guînes et Balinghem) et des vaisselles en métal précieux (gobelets de Villeneuve-Saint-Vistre ; tasse de Rongères ; tasse de Paimpont, probablement du XIVe s. av. n.è. mais surdécorée vers les XIe-IXe s. av. n.è.) pourraient être considérés comme des accessoires de pratiques cultuelles. On ajoutera à ces biens en métal précieux le « cône » en feuille d'or d'Avanton (fig. 196), probablement du XIVe s. av. n.è., interprété comme une coiffure cérémonielle.

Des armes inutilisables comme les épées surdimensionnées en bronze probablement du XVe s. av. n.è. de Plougrescant et de Beaune ou les rapières non affûtées à languette non perforée immergées dans la Loire à Amboise relèvent de la même catégorie d'objets non fonctionnels hors normes.

Chants, danses et musique ayant accompagné les cérémonies cultuelles restent définitivement perdus, mais des fragments de trompes présumés des XIe-Xe s. av. n.è. furent immergés dans la Loire à Orléans, qui évoquent les lurs des tourbières danoises. Au Bronze final, des tubes équipés d'anneaux bruissants comme celui de Boissy-aux-Cailles seraient les équivalents des cistres. Aucun exemplaire analogue à celui de Hochborn en Rhénanie-Palatinat n'est connu en France, mais l'image en apparaît sur des pierres gravées de la forêt de Fontainebleau attribuées à la fin de l'âge du Bronze.

Des chars processionnels du Bronze final (Gomez de Soto 2022) sont surtout connus par des pièces de renfort en bronze des roues en bois (dépôts de Vénat à Saint-Yrieix ; Petit-Villatte à Neuvy-sur-Barangeon ; Keriéro à Belle-Isle-en-Mer) et quelques roues fondues monobloc jante, raies et moyeu (par ex. Coulon, Fa à Rennes-les-Bains, fig. 197) ; divers dépôts contenaient aussi des fragments d'autres pièces métalliques de chars ou des éléments de harnachement de cheval (par ex. Triou à Mougon, Vénat, Frouard). Le dépôt d'Onzain n'était constitué que de pièces métalliques d'un char processionnel (Milcent, Leroy 2003. Celui de La Côte-Saint-André roulait sur quatre roues en bronze coulé, disposées d'après les sources en un train arrière de trois comme sur les modèles réduits en bronze de Burg en Brandebourg (Chapotat 1962). Enfoui au cours du premier âge du Fer, il n'est pas exclu que ce véhicule fût déjà ancien et remontât au Bronze final. Il porte une situle avec un bassin et évoque celui utilisé à Crannon en Béotie pendant l'Antiquité lors de processions destinées à obtenir des dieux la pluie bienfaisante. De ces chars réels existaient des modèles en réduction, sans doute comparables à ceux en terre cuite de Kánya en Hongrie ou en bronze de Skallerup au Danemark mais les roues seules sont connues, en terre cuite (par ex. lac du Bourget) ou en bronze (par ex. Vénat, Longueville).

En sus des pendeloques en forme de barque et autres artefacts évoqués *supra*, l'image du soleil sera déclinée sur diverses épingles à tête discoïde (par ex. au Bronze ancien tumulus de Kernonen à Plouvorn) ou en rouelle, comme celles du Bronze moyen des tumulus haguenoviens et jusqu'à la toute fin de l'âge du Bronze en Languedoc dans l'aire mailhacienne.

Fig. 196 : Le « cône » d'Avanton (Vienne), musée d'Archéologie nationale (cliché MAN).

Fig. 197 : Roue de char en bronze, marais de Coulon (Deux-Sèvres), musée Bernard d'Agesci, Niort (cliché Niort Agglo).

Conclusion

Aborder le sujet des croyances et pratiques religieuses des populations de l'âge du Bronze demeure un exercice non dénué d'embûches qui, faute de textes, laisse le champ ouvert à l'interprétation des vestiges matériels que ces populations ont laissés et des espaces cérémoniels identifiables. La grande variété des données retenues révèle un monde mental particulièrement riche et complexe.

Matérialisations de l'immatériel. Une lecture des images du Bronze final

Stefan Wirth

Une pensée cosmologique est inscrite dans certaines productions métalliques du Bronze final, du XIII^e^ au IX^e^ s. av. n.è. Elle transparaît à travers les images portées sur certains objets comme à travers la morphologie de ces objets mêmes et se manifeste dans la mise en scène de figurations qui visent à « présentifier » l'invisible (par opposition à l'image imitation de l'apparence, *cf.* Vernant 1990). Pour traiter de la symbolique du Bronze final, il convient de rechercher les indices récurrents d'une pratique constante et codifiée de l'image. Ces observations peuvent être interprétées comme l'écho des éléments d'un récit mythique partagés par des sociétés de l'âge du Bronze européen, sur une longue période (Waddell 2018). Il est ainsi possible de retracer, dans une vaste zone géographique, l'apparition d'une formule iconographique stéréotypée. Si cette configuration est brusquement reléguée au second plan au IX^e^ s. av. n.è. en faveur d'un symbole permettant un raccourci encore plus efficace, l'idée centrale n'en est pas moins présente et semble perdurer jusqu'à l'âge du Fer.
L'analyse de l'image doit prendre en compte la morphologie de son support. Les deux sont indissociables et l'ornement n'est jamais accessoire à l'âge du Bronze. Le sens de ces compositions tridimensionnelles se révèle dès qu'on les manipule, dès qu'on les observe en contexte et en action. L'étude de ces objets ne saurait donc se limiter à des dessins techniques dès lors qu'on admet qu'une telle restriction à un examen de l'image isolée nous prive de cette dimension cruciale.

Trois découvertes emblématiques de Bavière

Trois exemples de réalisation magistrale permettant d'apprécier les particularités de l'image et de son utilisation à l'âge du Bronze seront analysés ici. Provenant d'une zone au cœur de l'Europe, à l'origine de références incontournables pour l'étude de l'âge du Bronze, ces découvertes invitent aussi à considérer systématiquement le phénomène décrit ici à l'échelle d'un cadre géographique et chronologique plus large (pour une vue d'ensemble des multiples manifestations du thème développé, *cf.* Huth 2016).

Fig. 198 : « Chariot » à quatre roues de la tombe d'Acholshausen (Bavière, Allemagne). Hauteur : 12 cm (photo Wolfram Schmidt, Ratisbonne).

Le vase sur quatre roues d'Acholshausen et la « barque solaire aux oiseaux »

La sépulture à crémation exceptionnelle d'Acholshausen (Lkr. Würzburg) (fig. 198) (Wilbertz 1982, p. 199-201, n° 225 et pl. 54-61) renferme au moins une trentaine de récipients céramiques et le mobilier métallique regroupe à la fois des objets altérés par le feu et d'autres intacts, en particulier un chaudron à attaches, une tasse, deux grandes phalères, deux épingles, deux couteaux et deux pointes de lance, soit des paires d'objets d'un même type. Ces objets « géminés » ne font que souligner le caractère singulier de cet assemblage daté du XI^e^ s. av. n.è.
La pièce la plus extraordinaire de la tombe est un petit objet en bronze assemblé à partir de six éléments qui met en scène au centre un petit vase bombé à col cylindrique, posé sur un châssis dont les essieux encadrent des tiges disposées en croix de Saint-André. Ce véhicule miniature possède quatre

roues fonctionnelles, à quatre rayons avec de part et d'autre, des protomés d'oiseaux à front saillant qui se dressent à partir des essieux.

Cette réalisation symétrique qui met en exergue des représentations d'oiseaux autour d'un récipient n'est pas un *unicum*, des comparaisons existent dès le XIII^e^ s. av. n.è. C'est le cas du « chaudron » sur roues de la tombe à épée du tumulus C1 de Milavče (Bohème, Tchéquie), non orné mais dont le châssis à quatre roues est bâti sur le même principe (Pare 1999, p. 422-432). De petites figurines d'oiseaux sont présentes de part et d'autre du vase à panse bombée de Skallerup (Sjælland, Danemark), monté sur une caisse également à quatre roues (fig. 199) semblable à celle de Milavče. Mis au jour en 1895 dans la tombe centrale du Trudshøj (Aner, Kersten 1976, p. 177 *sq.*, n° 1269, pl. 142-143), l'objet de Skallerup était protégé par l'imposant coffrage de pierres de la sépulture incluse dans un énorme cercueil en tronc d'arbre. En plus du véhicule miniature, la dotation funéraire se compose d'une épée, un bracelet massif en or et d'un rasoir à manche en tête de cheval, emblématique de l'imagerie scandinave.

Fig. 199 : Vase monté sur quatre roues de la tombe de Skallerup (Sjælland, Danemark). Hauteur : environ 36 cm (d'après Blinkenberg 1895, p. 360-375).

De part et d'autre du vase, deux tiges torsadées, dans la continuité des limons d'essieux, se terminent par une petite figure d'oiseau et se dressent jusqu'à mi-hauteur de la panse. De légères nervures à la surface du récipient laissent libres des bandeaux horizontaux décorés. Sur le haut de panse, deux frises horizontales utilisent de petites représentations aviaires qui se suivent dans un sens puis dans l'autre sur chacun des bandeaux. Ce récipient très particulier a servi d'ossuaire pour cette crémation.

Ces deux derniers vases sur quatre roues précèdent chronologiquement celui d'Acholshausen particulièrement miniaturisé. D'autres exemplaires nettement plus récents, en Europe orientale, s'apparentent à des « maquettes » de chars. Toutefois, le vase bombé transporté révèle indéniablement une parenté fondamentale entre ces réalisations séparées dans le temps et l'espace. Mentionnons notamment l'objet trouvé en 1974 dans un tumulus de la fin du VIII^e^ s. av. n.è. à Bujoru, en Valachie, et celui, très similaire, d'Orăştie, en Transylvanie (Moscalu, Beda 1991 ; Dima 2020). Les nombreux détails fidèlement reproduits comme la morphologie des rayons des roues pour Bujoru ou les petits oiseaux placés sur leurs moyeux évoquent des répliques miniatures « conformes à l'original ». Ces particularités existent en taille réelle sur un lot de boîtes de roue complètes et fonctionnelles conservées au musée du Louvre (Br 1557-1558, collection Durand). Avec leurs clavettes à tête « en boudin », ornées de deux figurines d'oiseaux, ces objets doivent provenir d'un char du Bronze final (Pankau 2024, p. 345 *sq.*) comme les quatre boîtes de roues (fig. 200) trouvées ensemble sur le site de hauteur fortifié de Bullenheimer Berg en Franconie (Bavière) et probablement datées du Ha B (Diemer 1996 p. 153, pl. 6-7). Les têtes de leurs clavettes prennent la forme d'un petit oiseau accouflé. Deux protomés d'oiseaux présentés de manière héraldique apparaissent déjà sur deux des quatre clavettes d'un char, conservées avec leurs boîtes, dans la tombe de Poing (Bavière), du XIII^e^ s. av. n.è. ; la forme des deux autres se rapproche d'un croissant de lune (Winghart 2019).

Dans les dépôts de bronzes d'Europe centrale, d'autres clavettes montrent des têtes avec un ou plusieurs protomés d'oiseaux. Parmi les pièces métalliques des chars fonctionnels du Bronze final, de nombreuses douilles courbées se terminent parfois en protomé d'oiseau ou avec de petites figurines aviaires (Pankau 2024).

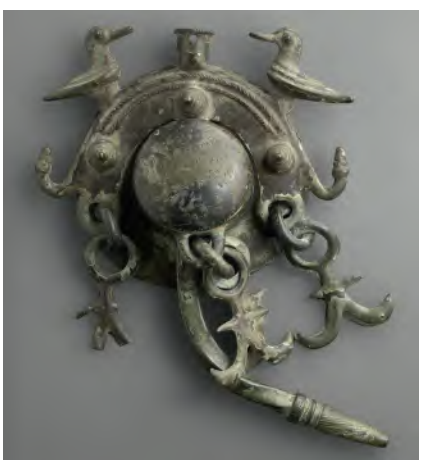


Fig. 200 : Une des boîtes de roue dites de « Luxembourg ». Largeur : 13,4 cm (photo 2021 RMN-Grand Palais (musée du Louvre)/Tony Querrec).

Par ailleurs, dès le XIIIe s. av. n.è., d'autres cas, plus discrets, révèlent néanmoins des décors ornithomorphes sur les bronzes des chars.
Le véhicule miniature d'Acholshausen, comme ses homologues, présente une symétrie parfaite qui lui permet de se déplacer indifféremment dans les deux sens. Les représentations ornithomorphes tournées vers l'extérieur respectent aussi la symétrie du dispositif organisée autour du volume globuleux central.
Lorsque le contexte de découverte de ces objets extraordinaires est connu, ils appartiennent à des sépultures non moins exceptionnelles et à Skallerup le vase bombé mobile sert même d'ossuaire (fig. 199). Dès le XIIIe s. av. n.è. les chars fonctionnels sont équipés de pièces métalliques montrant que la symbolique, mise en scène et en mouvement sur les modèles réduits, s'applique aussi au transport réel. De ce fait, certains de ces grands chars devraient être considérés comme des dispositifs porteurs en grand de la formule de la « barque solaire aux oiseaux » (voir *infra*), comme le suggère Louis Nebelsick pour la sépulture à char du XIIe s. av. n.è. de Hart an der Alz en Haute-Bavière (Nebelsick 2018).

◗ Une merveille d'emboîtements à Unterglauheim (Bavière, Allemagne)
Un lot exceptionnel de cinq vases métalliques trouvé en 1834 regroupe deux coupelles en or, presque identiques, agencées en forme d'œuf et contenues dans deux chaudrons à attaches emboîtés, le tout déposé dans une situle décorée (fig. 201, A). Des documents anciens, contemporains de la découverte longtemps considérée comme un dépôt, permettent une révision de cette lecture (Wirth 2003, 2006b, 2007). D'après la toute première publication, les quatre récipients placés dans la situle ont été retrouvés pleins « d'os brûlés », information confirmée par un manuscrit répertoriant méticuleusement tous les éléments, probablement en vue d'une présentation de l'ensemble devant l'Académie royale des sciences. Cette liste consigne un petit paquet d'« osselets brûlés » et mentionne à plusieurs reprises la présence d'os brûlés dans les vases. Dans la lignée des « incinérations en urne métallique » (Verger 1997), Unterglauheim fournit un exemple précoce de cette pratique funéraire dans la zone préalpine.
Les récipients étaient soigneusement arrangés avec, au cœur de l'emboîtement (Warmenbol 1996), les vestiges osseux protégés par cette capsule en or, puis par cette seconde enveloppe quasi sphérique des chaudrons (Warmenbol 2010a ;

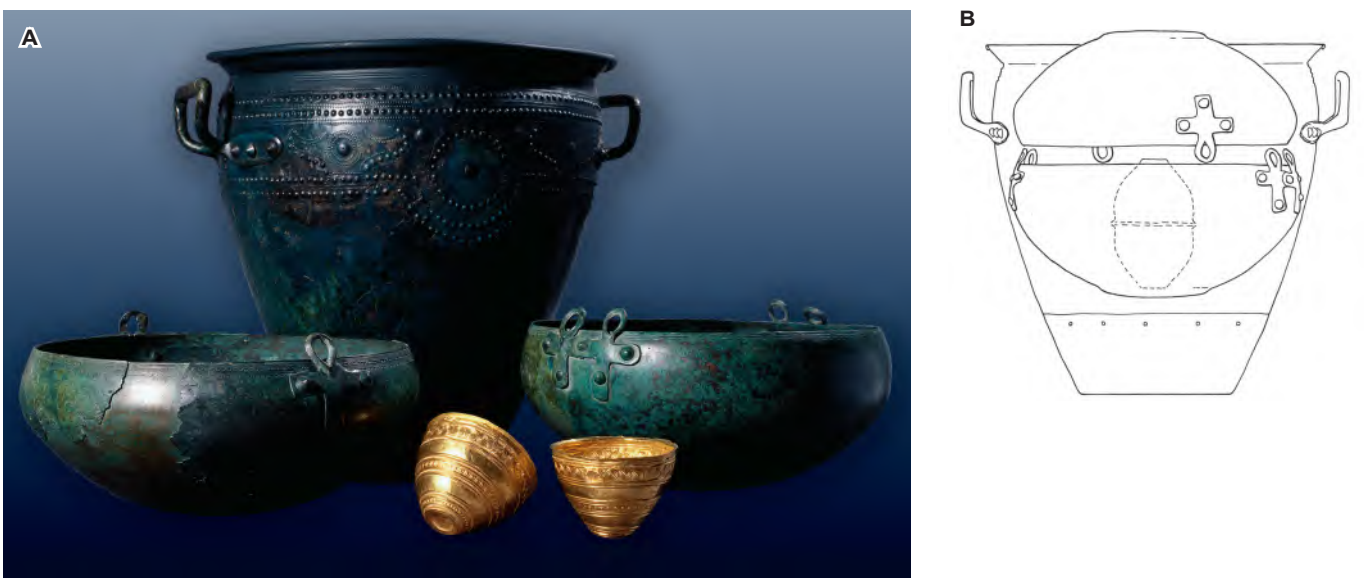


Fig. 201 : A. Ensemble de vases en or et en bronze trouvés à Unterglauheim (Bavière, Allemagne). Hauteur des coupelles en or : 6,4 cm (photo Helmut Schreiber, Augsbourg). B. Schéma de l'emboîtement des vases d'Unterglauheim lors de leur découverte, en 1834 (d'après Wirth 2003 ; dessin H. Schlee, Augsbourg).

Wirth 2006b) (fig. 201, B). Les esquilles osseuses occupent donc la place centrale, selon une symétrie convergente vers un point focal, à l'instar des poupées russes.
Une situle à anses horizontales d'un type courant dès la fin du XI^e^ s. av. n.è constitue la dernière couche de cet agencement soigné. Ces vases, fréquents dans les grands dépôts métalliques du bassin des Carpates, sont souvent associés aux chaudrons à attaches d'anses représentés à Unterglauheim. Un décor adapté à la symétrie du support se développe dans le tiers supérieur de la panse en deux panneaux horizontaux, délimités par des bandeaux de lignes de points et de bossettes obtenus au repoussé (Wirth 2006b) (fig. 202). Dans les zones latérales de ces décors, les pattes des anses massives sont fixées par des rivets pour permettre d'enjamber la ligne d'assemblage des tôles du vase maintenues par rivetage. Les anses tournées vers le haut renforcent la stabilité technique du vase, mais elles s'intègrent aussi parfaitement dans la structure de l'ornement. Ce dernier montre au milieu des deux panneaux identiques un motif circulaire en lignes de points et de bossettes qui plonge littéralement vers le cadre inférieur. À partir de la ligne de base, une paire de protomés d'oiseaux affrontés se développe, de chaque côté du cercle. Les deux protomés du centre sont reliés entre eux par une ligne concentrique qui épouse le motif circulaire central puis dépasse le cadre vers le bas. Ces détails décrits ne sont jamais perceptibles dans leur totalité lors de l'observation de la situle, la lecture globale du motif se fait en mouvement par la manipulation de l'objet. Si la situle est retournée à l'envers, la forme en étrier des anses avec leurs pattes oblongues évoque curieusement la configuration centrale de l'ornement, à savoir le cercle flanqué de protomés d'oiseaux à front saillant et bec rallongé. Cette formule décorée, habituellement surnommée « barque solaire aux oiseaux », est reproduite sur de nombreuses productions métalliques dès le XIII^e^ s. av. n.è. (Wirth 2006a). Dans le cas d'Unterglauheim, l'emboîtement des pièces de cet ensemble exceptionnel ajoute encore à cet effet de références croisées qui conditionnent les fonctionnalités pratiques et symboliques des situles du type Háduböszörmény, pour produire un effet autoréférentiel. La forte standardisation de ces productions (Wyremblewski, Lehoërff 2015 ; Szabó 2017) révèle un savoir-faire qui intègre assurément des principes maîtrisés de géométrie et d'arithmétique. Ces artisans expérimentés ont nécessairement développé des patrons pour préparer les tôles des récipients et leur haut niveau de spécialité devait leur permettre de dépasser la simple production de vaisselles pour investir celle des armes défensives en tôle battue (cuirasses, casques, cnémides…) décorées aussi au repoussé pour certaines.

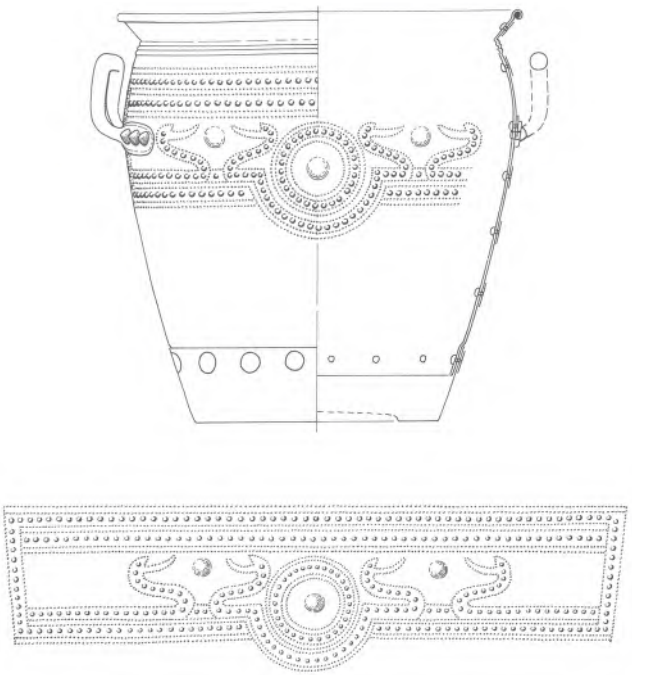


Fig. 202 : Situle éponyme du dépôt de Hajdúböszörmény (Hajdú-Bihar, Hongrie), avec développé de l'ornement (d'après Patay 1990, pl. 30).

◗ Toucher du doigt le soleil : l'épée à poignée métallique de Wolkersdorf

L'épée à pommeau en coupelle, trouvée en 1908 sur les rives du petit lac de Waginger See, est représentative des nombreuses armes de ce type découvertes en contexte humide sur une large zone du Nord de l'Italie, de l'Est de la France, du Nord de l'Allemagne et de la Pologne (fig. 203). Quatre exemplaires seulement, retrouvés en Bavière, Autriche et Slovénie, proviennent de sépultures ; la grande majorité d'entre elles sont livrées par des dépôts d'Europe orientale (Slovaquie, Hongrie, Roumanie) ou découvertes isolées (Stockhammer 2004, carte 32). Le dépôt de Háduböszörmény (voir *supra*) en regroupe notamment une petite série (Mozsolics, Schalk 2000, p. 45 *sq.*, pl. 31 et 35).

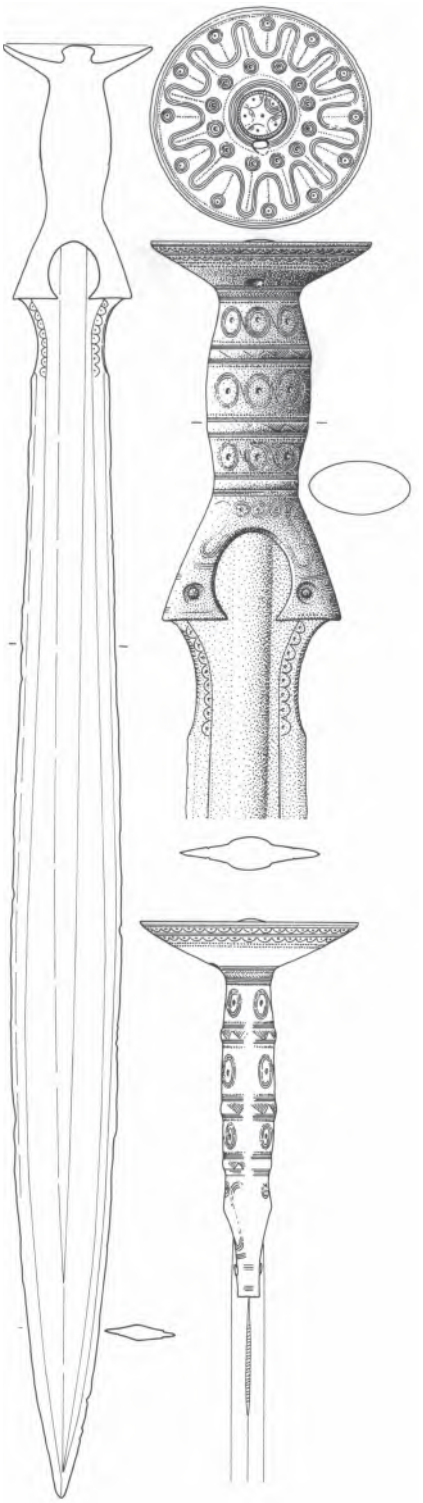


Fig. 203 : Épée à pommeau en forme de coupelle de Wolkersdorf (Bavière, Allemagne). Longueur : 63,4 cm, diamètre coupelle : 6,4 cm (d'après von Quillfeldt 1995, pl. 66, n° 198).

La forme particulière de ces *Schalenknaufschwerter*, apparues à la seconde moitié du XI^e^ s. av. n.è., s'est développée à partir des épées à poignée métallique plus anciennes des XII^e^-XI^e^ s. av. n.è. Le point commun de cette vaste famille concerne la forme de la fusée de leur poignée subdivisée par trois bourrelets horizontaux (*Dreiwulstschwerter*), élément morphologique caractéristique conservé pendant plusieurs siècles. Sur les épées des XII^e^-XI^e^ s. av. n.è., le pommeau, la fusée et la garde de la poignée sont couramment décorés par ciselure de lignes sinueuses, de hachures et autres motifs simples combinés qui peuvent conduire à des réalisations géométriques élaborées, strictement symétriques sur la garde. L'ornement du pommeau s'organise couramment en rosace, autour du bouton central. Dès la fin du XI^e^ s. av. n.è., l'ornement de cette coupelle s'enrichit en relation avec l'augmentation du diamètre du disque du pommeau qui prend de plus une forme concave. La version la plus spectaculaire présente un faisceau de lignes à multiples ondulations régulières autour du bouton central. Ce dernier, de plus en plus bombé, est régulièrement orné de demi-cercles, à l'instar de certaines séries d'épingles contemporaines. Il se détache nettement du fond décoré au point d'apparaître sphérique en vue plongeante. L'épée de Wolkersdorf porte une forme évoluée de cette ornementation, d'autres armes en montrent des versions plus ou moins poussées. L'ornement sur la garde de la plupart de ces armes, entre le bourrelet distal de la fusée et l'échancrure qui délimite la poignée vers la lame, dessine une boucle symétrique dont les points de retour peuvent être marqués d'un petit cercle ou d'un simple point. Souvent, la boucle contourne les épaules de la garde et continue sur l'autre face, décorée de manière identique à quelques rares exceptions près. Le tracé de la boucle respecte rigoureusement la symétrie axiale et le contour circulaire de l'échancrure participe à cette construction du décor qui peut intégrer en son sein des motifs complémentaires, comme des cercles ou demi-cercles, voire des petits triangles. La complexité de l'ornementation résiste à une interprétation simple et immédiate, mais dans quelques rares cas la présence d'éléments figurés sur le retour des boucles rappelle des éléments déjà identifiés : le petit cercle évoque un œil et la ligne accolée, un bec. Cette identification explicite des protomés d'oiseaux fait apparaître, sous un nouveau jour, l'ornement caractéristique de la garde de cette famille d'épées à poignée à trois bourrelets, depuis les premiers exemples du XII^e^ s. av. n.è. jusqu'aux modèles à pommeau en coupelle du X^e^ s av. n.è. (Wirth 2006a, fig. 105 ; Ilon 2009, pl. I). Il devient ainsi possible de rapprocher ce thème par analogie avec l'ornementation structurée des situles (voir *supra*, Wirth 2006a ; Kaiser 2014).

La forte standardisation de ce type de vaisselle semble avoir bloqué sa variabilité sur une large zone géographique, même si des nuances peuvent s'observer. À l'opposé, les épées affichent une remarquable individualité et si les artisans suivent un concept défini pour la morphologie des poignées, leur liberté s'exprime, pièce par pièce, par de nouvelles variations du décor.

Parmi les exemplaires à pommeau en coupelles connus, il n'en existe manifestement pas deux à décors identiques. Ces armes prestigieuses témoigneraient donc d'une personnalisation marquée et ostentatoire (Wirth 2006a ; Ilon 2015). Lorsque la poignée est serrée par les doigts pour assurer la manipulation de l'arme, la formule décorative qui renvoie à la « barque solaire aux oiseaux » se trouve ainsi au contact le plus proche avec la main du guerrier, indice très fort d'une association personnalisée avec son épée et le symbole solaire.

Une lecture similaire peut être faite avec des armes défensives en tôles de bronze qui portent aussi ces éléments de décor (Dumont, Wirth 2022). Le guerrier ainsi équipé se voit magnifié et il peut s'appuyer, au sens premier, sur le symbole solaire de la poignée de son épée pour en tirer une force surnaturelle (Huth 2016).

Cette façon concrète de « brancher » le corps du guerrier sur le monde immatériel rappelle la mise en scène des restes osseux protégés par l'arrangement particulier des multiples contenants d'Unterglauheim qui restitue d'une certaine manière le corps transformé (voir *supra*). Cette configuration précède aussi d'autres cas d'ossuaires métalliques en usage plusieurs générations plus tard, vers -800, en particulier les amphores de la tombe de Veio AA1 (Italie centrale) et de Gevelinghausen (Allemagne du Nord), toutes les deux décorées au repoussé avec le motif de la « barque solaire » (Boitani 2004 ; Jockenhövel *et al.* 1974). En Italie, cette iconographie continue d'évoluer et connaît son apogée au VIII^e^ s. av. n.è. Ces symboles traditionnels seront constamment sollicités, notamment pour les divers produits de la toreutique (Iaia 2004).

La rupture du IX^e^ s. av. n.è.

Au nord des Alpes, une rupture s'observe au IX^e^ s. av. n.è. avec des ateliers de bronziers qui lancent de nouvelles stratégies de production de grandes séries d'objets. L'utilisation de moules à deux ou plusieurs parties en métal accélère la production et entraîne une uniformisation de certains produits courants comme les épées du type Mörigen qui illustrent parfaitement ce phénomène de standardisation. Contrairement à la famille des épées à fusée à trois bourrelets, ces nouvelles armes, omniprésentes dès la première moitié du IX^e^ s. av. n.è., aux lignes sobres et épurées, sont très peu décorées. À de très rares exceptions près, les éléments de l'ornement traditionnel, y compris la « barque solaire aux oiseaux », n'y figurent plus désormais. La morphologie des épingles confirme aussi ce changement d'échelle de production bronzière et la nouvelle forme à petite tête vasiforme, apparue vers -900, est rapidement privilégiée sur de vastes zones en Europe. Elle supplante celles à tête plus ou moins sphérique, souvent décorée ; seules quelques rares formes géantes défendent encore la tradition pendant quelque temps. Sur les nouveaux modèles, les têtes paraissent réduites à l'extrême, en fort contraste avec les formes antérieures. La tête en forme de vase globuleux à col cylindrique ou tronconique se termine systématiquement par un petit disque plat ou conique avec un relief de cercles concentriques, parfois un bouton sommital marqué ou réduit (Tremblay Cormier 2014). La partie proximale du fût de la tige est souvent ornée de stries, torsades, astragales. Ce type nouveau évince en peu de temps toute concurrence ; ce phénomène interpelle et demande une explication.

D'autres groupes d'objets contemporains, moins fréquents mais présents dans une vaste zone entre la façade atlantique et la Baltique, adoptent cette morphologie particulière. C'est le cas des petits tubes à extrémités vasiformes (fig. 204), trouvés dans des dépôts, parfois par quatre exemplaires et souvent combinés avec des éléments de harnachement de chevaux, voire des éléments d'attelage (Braun 1998 ; Griette *et al.* 2019 ; Pankau 2024, p. 201-203).

Dans un format plus impressionnant, ce motif du vase bombé est résolument mis en exergue au centre d'un grand anneau passe-guide (fig. 205, A) retrouvé dans le dépôt d'éléments de char d'Onzain (Loir-et-Cher, voir Pankau, Wittmann, et Wirth, p. 294). Ce schéma rare est confirmé par des pièces similaires en Europe du Nord rattachées au harnachement de chevaux ou à des colliers (Lampe 1982, p. 37 *sq.*). Dans le dépôt d'Ückeritz, sur l'île d'Usedom (Poméranie-Occidentale), une paire de ces objets est associée à un grand nombre de phalères et plusieurs garnitures de harnachement avec, entre autres, trois branches de montants de mors dont les bouts sont recourbés en forme de têtes d'oiseaux à front saillant (fig. 205, B). Ce détail, fréquent dans le volumineux corpus des mors de chevaux italiques du VIII^e^ s. av. n.è., rappelle ce phénomène d'interconnexion à grande distance évoqué à partir des situles de Gevelinghausen et Veio. C'est aussi une

Fig. 204 : Dépôt de Pierrevillers (Moselle), découvert en 2014. Au premier plan, lot de quatre tubes à extrémités vasiformes. Musée de la Cour d'Or, Metz Métropole (cliché L. Kieffer).

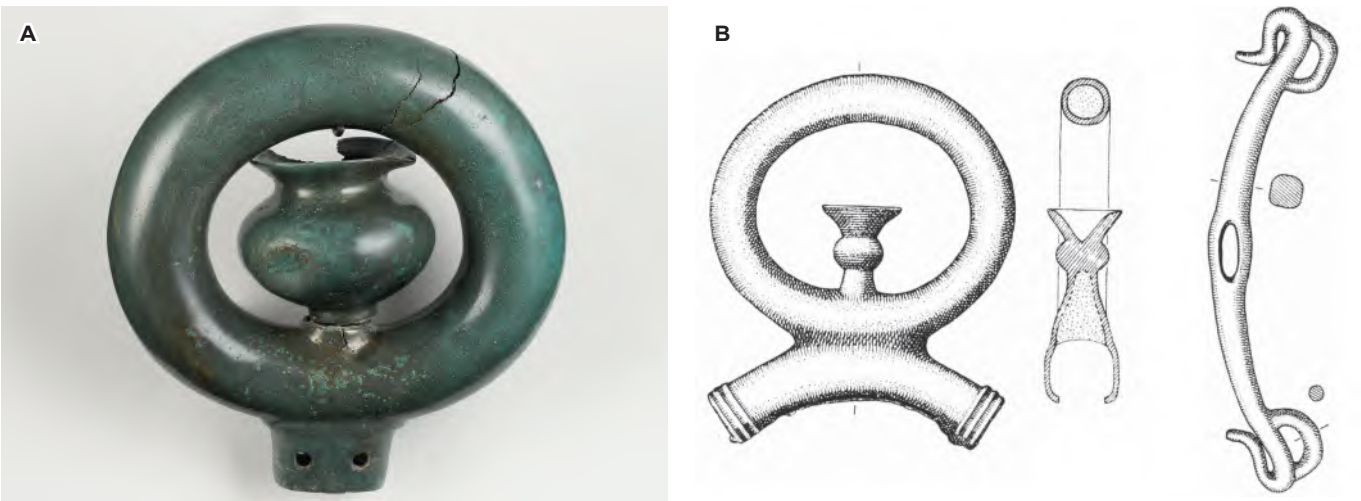


Fig. 205 : A. Anneau passe-guide du dépôt d'Onzain (Loir-et-Cher). Hauteur figuration du vase : 6,3 cm (photo RMN-Grand Palais [musée d'Archéologie nationale]/Franck Raux). B. Un des deux anneaux passe-guide géminés et une des trois branches de mors identiques du dépôt d'Ückeritz (Poméranie-Occidentale, Allemagne). Longueur de la branche : environ 11,7 cm. (d'après Lampe 1982, pl. 29 et 30).

preuve que le motif ancien d'oiseaux antithétiques n'a pas entièrement disparu et qu'il peut même se combiner avec cette nouvelle façon plus discrète d'évoquer le récit du voyage du soleil par l'image d'un vase bombé. Celle-ci est difficile à comprendre aujourd'hui sans faire référence à l'idée de la « coupe du soleil » attestée dans la mythologie grecque.

Ce choix radical au IXe s. av. n.è., qui consiste à restreindre l'image du récit mythique à ce symbole vasiforme, sera à l'origine du même motif à l'âge du Fer. La formule de l'hydrophore, plus ou moins explicite, devient alors une représentation caractéristique, mais elle n'est qu'une autre façon de mettre en image un mythe très ancien (Huth 2016, 2019).

« Ceci n'est pas une barque ! »

Couramment utilisé par les protohistoriens, le terme de « barque solaire aux oiseaux », comme son équivalent germanique *Vogelsonnenbarke*, n'est qu'une dénomination facile donnée à un phénomène complexe présent sous différentes expressions dans l'ornementation des productions métalliques du Bronze final. La combinaison strictement symétrique d'un motif circulaire central avec des dessins de protomés d'oiseaux sur des situles du type Hajdúböszörmény (à partir de la seconde moitié du XIe s. av. n.è., voire vers -1000) est devenue emblématique et

cette référence est donc souvent choisie à titre d'exemple. Or, ces beaux objets ne représentent qu'une formule spécifique, incontestablement très complète et bien documentée, de ces éléments figuratifs qui peuvent s'organiser d'une autre manière et sur d'autres supports.

Plusieurs générations avant ces vases en tôle battue, des dispositifs sophistiqués en trois dimensions, comme les vases montés sur quatre roues de Skallerup et d'Acholshausen, avec un volume bombé au centre, flanqué de paires de protomés d'oiseaux, affichent structurellement un même plan symétrique.

Le cas des épées illustre comment un décor symétrique est développé et constamment reformulé d'une manière très individuelle par les artisans. Sur la garde de l'arme, une place centrale est réservée à un dessin qui combine des protomés d'oiseaux avec un motif central, doublé en trois dimensions par le tracé presque circulaire qu'adopte l'échancrure vers la lame. Le pommeau de ces mêmes épées, formé par le disque, voire la coupelle circulaire et le bouton central, tous décorés, traduisent une autre dimension de ces inventions raffinées équivalentes à de véritables petites sculptures.

Dans une analyse de l'ornement des situles du type Háduböszörmény, il a été proposé d'attirer l'attention sur le fait que le cercle central, contourné de manière concentrique par la ligne qui relie les protomés intérieurs, outrepasse le bandeau du cadre qui délimite le décor vers le bas (Wirth 2006b). Par analogie avec un point crucial évoqué dans des récits mythiques relatifs au cycle éternel du soleil, ce cadre très marqué pourrait correspondre à la ligne d'horizon entre le ciel et la terre ou entre le ciel et la mer, c'est-à-dire à la ligne de séparation entre les océans du jour et de la nuit. Il s'agirait donc d'une transcription de l'immersion de l'astre dans cette ligne d'horizon, ou bien de son émersion à partir de celle-ci. Le choix de ce moment précis où le soleil passe d'une sphère à l'autre a permis à l'artisan de résumer efficacement son mouvement en une seule image. En accord avec cette idée, l'apparition de ce volume globulaire au fond de la coupelle, au centre de l'ornement du pommeau des épées, pourrait transcrire d'une manière similaire le moment qui voit surgir l'astre de l'océan ou plonger dedans (Ilon 2015, p. 220). Cette même clé de lecture pourrait permettre d'appréhender la dimension symbolique des « épingles des palafittes » à tête globuleuse décorée, contemporaines de ces armes.

La lecture croisée proposée ici de l'ornement complexe des épées et des situles décorées des XI^e^-X^e^ s. av. n.è. apporte de nouveaux éclairages sur la mise en image d'une idée éminemment abstraite : quelques motifs simples, combinés et recombinés selon les mêmes règles, toujours organisés selon une symétrie systématique, suffisent à évoquer le récit cosmologique du cycle du soleil (Wirth 2010).

La formule de la « barque solaire aux oiseaux » et les différentes créations visuelles en relation avec l'image mentale suivie depuis le XIII^e^ s. av. n.è., qui s'expriment d'abord avec les vases montés sur quatre roues puis les poignées d'épée et jusqu'aux situles, fonctionnent sans la référence explicite à une barque. Cette dernière est seulement affirmée dans la dénomination donnée habituellement à ce complexe figuratif et il ne faudrait pas prendre au premier degré cette expression qui repose sur une comparaison superficielle avec le modèle égyptien et l'iconographie du monde scandinave.

Dans le domaine symbolique, l'Europe septentrionale et centrale partage visiblement des idées fondamentales communes, ce qui rend compatibles les images inventées dans les deux zones. Dans quelques cas, il y a eu manifestement des phénomènes syncrétistes, voire des acculturations. La présence du motif du cheval dans la sépulture de Skallerup (voir *supra*) est une preuve précoce de ces liens qui se confirment au XII^e^ s. av. n.è. avec la découverte de Mariesminde Mose (Fionie, Danemark) qui renferme une amphore en tôle de bronze et onze coupelles en or, déposées dans ce grand vase (Thrane 1965, p. 192 *sq.*). L'amphore, décorée au repoussé, présente

deux versions de la « barque solaire aux oiseaux » et chaque récipient en or possède une anse en forme de protomé de cheval (Armbruster 2012a), une combinaison qui n'est pas sans rappeler la configuration du cheval solaire de Trundholm (Aner, Kersten 1976, pl. 138-140), célèbre témoin du récit cosmologique propre au Nord de l'Europe (Kaul 2004).

En Europe centrale, à l'opposé des images dissymétriques du Nord (Kaul 2018), la symétrie est le principe inconditionnel sous-jacent à la construction de l'ornementation et des compositions complexes en deux ou trois dimensions qui intègrent et mettent en scène de rares éléments figurés. Cette règle absolue a également conditionné la création des « chariots » insolites, comme à Skallerup avec le vase bombé transformé en ossuaire (fig. 199), et elle détermine encore l'agencement remarquable de vases (Soroceanu 2005) au sein desquels ont pu être placées les cendres d'un mortel, comme à Unterglauheim (fig. 199, B) où s'observe une véritable mise en abyme de la formule iconographique. Cette expression de l'image mentale, transmise fidèlement de génération en génération, prouve l'importance accordée par les sociétés de l'âge du Bronze à cette idée du mouvement cyclique de l'astre suprême, du principe d'éternité

Au IX^e^ s. av. n.è., une radicalisation de la stratégie de représentation aura pour conséquence la réduction de la figuration en un seul motif « vasiforme » dans les nouvelles productions bronzières. L'épingle à tête vasiforme sera le support courant, quasi sans concurrence, de cette image qui adopte une forme très simple. L'artifice de la concentration sur un seul élément marquant de figuration permettra alors de présentifier l'idée sous-jacente en abrégé, sans avoir besoin de représenter plus à fond l'objet au cœur du mythe. Ce motif de vase bombé n'est pas nouveau, il est déjà au cœur des premières configurations complexes qui évoquent le cycle du soleil (voir *supra*, Acholshausen).

Continuité et transmission du récit mythique

◗ Mythes et pratiques sociales

Dans certains cas, la formule abrégée et la version explicite du récit mythique peuvent apparaître conjointement. La sépulture exceptionnelle de Saint-Romain-de-Jalionas (Isère), de la toute fin du Bronze final, a fourni une épingle à tête vasiforme en or massif et cet objet extraordinaire se place au même rang que le torque et le bracelet du même ensemble, tous les deux en or également. Outre une épée de type Mörigen et un couteau exceptionnel du type *Phantasiegriffmesser* en fer, cette tombe comporte aussi de la vaisselle métallique et la pièce phare du service est une situle du type Hajdúböszörmény, décorée selon le schéma « classique » courant (Verger, Guillaumet 1988). Il est peu surprenant de voir coexister ces symboles dans ce type de découverte qui reflète particulièrement bien les rites et croyances de son temps dans un contexte de funérailles fastueuses.

Qui sont donc ces mortels qu'on a laissés « côtoyer le soleil » dans ces configurations particulières, et qui sont ceux qui, manipulant les objets, coordonnent les gestes dans un contexte rituel ? En examinant certains objets, comme les fameux « chariots » ou les vases transformés en ossuaires, une autre question se pose : qui sont finalement les ingénieux créateurs et inventeurs de ces transcriptions matérielles de la construction imaginaire dont relèvent les rites et croyances ? Cette réflexion amène donc à considérer le rôle essentiel des artisans spécialisés dès lors que l'on admet qu'eux seuls étaient capables de proposer et réaliser ces objets porteurs de sens (Becker 2018). Quelles relations s'établissent entre ces spécialistes – orfèvres et maîtres bronziers – au savoir-faire précieux indispensable et les dépositaires de la connaissance absolue des références cosmologiques ? Pouvait-il s'agir des mêmes personnes ?

Les funérailles mobilisatrices d'une assistance nombreuse n'étaient certainement pas les seules situations où les images jouaient un rôle décisif pour « présentifier » les éléments importants d'un récit mythique. D'autres moments collectifs ont dû assurer la cohésion sociale et la dimension guerrière qui s'exprime de différentes manières a aussi été évoquée. À en juger par les nombreuses armes retrouvées, il s'agit là d'une composante majeure de ces sociétés du Bronze final, même si elle peut être quelque peu surdimensionnée dans notre imaginaire actuel (Dumont, Wirth 2022). Les hommes armés ont pu se regrouper en structures claniques et l'ornementation de leurs épées, si elle reflète manifestement une volonté d'individualisation, respecte un référentiel symbolique commun. Les artisans jouent aussi là un rôle crucial dans la mise en place du dessin de la garde et du pommeau manifestement conçus spécifiquement pour le commanditaire.
Les décors discrets, finement ciselés sur les poignées d'épées, seront abandonnés au IXe s. av. n.è. pour des raisons encore inconnues ; ils étaient beaucoup moins visibles que les ornementations plastiques portées sur les grands chars fonctionnels qui les transformaient ainsi en dispositifs imposants, vecteurs de l'image de l'éternel mouvement du soleil (Nebelsick 2016). Des festivités diverses scandent probablement le calendrier annuel et ces moments structurants de la société, ne laissant que peu de traces explicites dans les contextes archéologiques, demeurent de ce fait non reconnus et sous-estimés. Dans une conception cyclique du temps, ces événements devaient suivre un rythme défini, mais d'autres fêtes pouvaient marquer d'autres situations ponctuelles hors du calendrier établi, autant d'opportunités pour confirmer et transmettre ces images porteuses de sens, de génération en génération.
Dans ce cadre, une gestion collective de certains biens matériels emblématiques pouvait répondre aux besoins. En Europe tempérée, de nombreux éléments de l'armement défensif du Bronze final n'ont jamais été trouvés dans des tombes : la grande majorité des cuirasses proviennent des dépôts non funéraires, des séries exclusives d'épées sont également bien documentées dans ce type de contexte. Serait-il envisageable de penser que ces équipements prestigieux, conservés ensemble, ont été ponctuellement mobilisés lors de l'un de ces événements collectifs, par exemple à l'occasion de combats ritualisés ?
D'autres arguments équivalents sont fournis par l'ample corpus de vaisselles métalliques du Bronze final, aussi largement accumulées dans les dépôts, notamment dans le bassin des Carpates (Soroceanu 2008). Certaines grandes séries avec des récurrences suggèrent l'existence de services (Metzner-Nebelsick 2003) et il est même possible de proposer un potentiel nombre de convives impliqués (Warmenbol 2010b). Le volumineux dépôt d'Évans (Jura) (fig. 205) comporte non seulement les coupes pour la consommation d'un breuvage, sans aucun doute alcoolisé, mais aussi quasiment tous les récipients nécessaires pour sa préparation qui peut aussi être interprétée comme un acte rituel (Piningre *et al.* 2015). Les situles des dépôts des Carpates attestent et soulignent la présence de l'iconographie solaire au milieu des convives (voir *supra* Hajdúböszörmény).

Une vaisselle solaire

Du fait de l'organisation concentrique du décor de la face externe de leur fond, les coupelles peuvent être généralement incluses dans cette réflexion et leur association avec les grands vases, explicitement porteurs du symbole solaire, fournit une clé de lecture en relation avec leur usage. Ainsi, plonger ce petit récipient dans le liquide du grand vase bombé revient à accomplir concrètement l'action que l'image sur la panse de ce dernier présentifie constamment, à savoir la traversée de la ligne de l'horizon par le soleil.

Le convive qui porte à la bouche cette coupelle pour consommer la boisson sacrée est « solarisé » par cet acte mimétique qui imite le lever de l'astre et révèle le fond décoré du récipient. Ce geste élève donc ces objets courants à la dignité des coupelles en or dont l'usage symbolique s'impose à l'évidence (Armbruster 2012b). Rappelons ici que la couleur dorée du bronze rappelle en permanence celle de l'or. Le dépôt de Mariesminde avec son amphore décorée et les puisoirs en or à anse en protomé de cheval propose une confirmation magistrale de cette lecture. Un lot de coupelles en bronze associées avec une grande situle décorée, apparu sur le marché de l'art à Vienne, puis vendu aux enchères à Munich, constitue une autre excellente référence pour approfondir cette interprétation (Wirth 2006a) (fig. 206). D'après les recherches des archéologues slovaques, cette découverte se rattache très probablement au pillage d'un site près d'Obišovce/Abos (Slovaquie, okr. Košice-okolie), où plusieurs dépôts ont été trouvés dans les années 1990 (Veliačik 2015 ; Szabó 2009, 2013).

Fig. 206 : Situle décorée et onze tasses en bronze. Cet ensemble pourrait provenir d'un ou plusieurs dépôts mis au jour de manière illégale sur le site d'Obišovce/Abos (Slovaquie). Hauteur de la situle : environ 43 cm (photo B. Müller, Galerie Kunst der Antike, Vienne).

Ces séries de vaisselles s'avèrent donc représentatives de cérémonies pendant lesquelles un philtre a dû être préparé et partagé d'une manière rituelle, en « communion ». Des traces et réparations observables sur beaucoup de ces objets témoignent d'un long usage, avec encore des résidus marqueurs de boissons alcoolisées. Dans ces ensembles parfois très hétérogènes, sont quelquefois associés des pièces de différentes origines, des vieux récipients avec des nouveaux, autant d'éléments qui reflètent les usages et la composition du groupe des convives.

Ces rencontres devaient favoriser une véritable initiation des personnes impliquées avec une mise en action des interprétations de ces images, en référence au mythe. La perception visuelle et auditive de ces puissants symboles (Becker 2018) pouvait favoriser le renouvellement et la pérennisation de ces principes au sein de la mémoire collective d'une société d'oralité (voir Privat 2019, sur ce terme dans l'œuvre de Michel de Certeau).

La production des images étudiées ici était centrale et l'usage qu'on en faisait crucial dans une forme de transmission au sein de ces sociétés de la quintessence de ses traditions immatérielles. Dans la pratique, les productions et configurations relevées pouvaient donc, *in fine*, avoir une fonction déictique lors de leur mise en scène réelle, à des moments qui servaient, à l'époque comme aujourd'hui, à considérer l'écoulement du temps qui, on le sait, n'est qu'une grande illusion (Rovelli 2017).

Archéoastronomie de l'âge du Bronze en Europe

Florent Mathias

L'archéoastronomie se consacre à l'étude des croyances, des pratiques et des représentations relatives au ciel dans le passé, ainsi que des usages de ces connaissances célestes au sein des sociétés. L'astronomie protohistorique européenne est toutefois bien différente de l'actuelle et difficile à appréhender dans des sociétés sans écriture. Les hommes maîtrisaient vraisemblablement un ensemble de connaissances empiriques de l'environnement, et en particulier du ciel, pour les besoins inhérents à la vie quotidienne comme l'agriculture ou la navigation. Il

s'agissait ainsi d'une « science du concret », acquise par l'expérience sur le temps long et transmise de génération en génération (Lévi-Strauss 1962, chap. 1).
Un intérêt prononcé pour le soleil apparaît dès le Néolithique en Europe occidentale durant lequel certains monuments en bois ou en pierre présentent des orientations astronomiques calées sur des phases remarquables du cycle solaire, en particulier les solstices, de l'Europe centrale aux îles Britanniques, et de l'Europe du Nord à la péninsule Ibérique. Il est probable que ces constructions aient servi de marqueurs calendaires utiles à la pratique agricole et siège de célébrations importantes (Ruggles 2015, parties 7 et 8). Le solstice d'hiver, en particulier, marque le début du rallongement de la durée du jour et annonce la saison propice aux travaux des champs.

L'avènement de la métallurgie

Un changement structurel marqué survient au Campaniforme où l'aspect communautaire des traditions néolithiques s'estompe graduellement ; les nouvelles tendances abandonnent le groupe au profit de l'individu, en parallèle à l'essor progressif de la métallurgie du cuivre et de l'or, vers -2500 puis du bronze à partir de -2300/-2200 (début du Bronze ancien). Des disques à symbolique solaire, réalisés en tôle d'or, apparaissent dans les derniers siècles du III^e^ millénaire av. n.è. Ils peuvent être dépourvus de décors, pour les plus simples, ou présenter des motifs fins de chevrons, de rayons, ou de croix centrale pour les plus élaborés. Une cinquantaine d'exemplaires, surtout des trouvailles isolées anciennes, se répartissent en Europe, avec une forte présence dans les îles Britanniques (Gerloff 2016). Ces éléments, probablement des parures vestimentaires, magnifient et prolongent vraisemblablement l'importance qu'avait le soleil au Néolithique grâce à ce nouveau support ostentatoire, témoin du statut social élevé de son possesseur.

L'âge du soleil

Le thème du soleil s'impose dans les productions matérielles, les représentations et l'imaginaire comme l'un des éléments centraux de l'âge du Bronze. Métaux jaunes, brillants et réfléchissant la lumière, l'or, le cuivre, et plus tard le bronze sont naturellement employés à dessein pour restituer la lumière de l'astre et sa puissance, aussi bien pour la parure individuelle que pour les objets précieux liés aux pratiques cultuelles. Les cercles concentriques, radiés ou cruciformes constituent l'essentiel du répertoire des motifs retrouvés sur le mobilier métallique, comme les armes ou les ornements corporels, mais aussi sur certains décors céramiques ou pétroglyphes en Europe à l'âge du Bronze. La spirale constitue l'exception notable : le motif, très exploité en Europe du Nord, coexiste avec les autres symboles solaires, mais il les domine très largement en nombre, en particulier sur les plaques de ceinture, les poignées d'épées ou les bijoux. Des objets de prestige et de facture remarquable, d'une forte valeur symbolique, suggèrent l'existence de cérémonies religieuses publiques où le soleil occupe une place prépondérante. Ces productions exceptionnelles sont uniques (cheval solaire de Trundholm – Danemark, NBA II ; -1400/-1300) ou tirées en séries très limitées : les cônes en tôles d'or d'Avanton, Schifferstadt, Etzelsdorf et Berlin (Bz C1/C2-Ha A2/B1 ; -1400/-1100) ou les « tambours » de Balkåkra et Hasfalva (NBA II ; -1500/-1300).

Cosmologie et représentations

La structure cosmologique de l'âge du Bronze est homogène du bassin méditerranéen jusqu'au Nord de l'Europe, avec des traits originaux d'un groupe culturel à l'autre (Déchelette 1909 ; Mathias 2019, p. 167-209). La nature cyclique de

l'alternance entre le jour et la nuit peut être découpée en différentes étapes représentées sous forme de décors incisés sur les lames de nombreux rasoirs retrouvés en contexte funéraire au Danemark (NBA V; -900/-600) (Kaul 1998). Ces scènes correspondent à autant d'étapes distinctes de la journée : le soleil est ainsi tracté dans le ciel diurne par un cheval plus ou moins stylisé (fig. 207, n° 3-6) ou un serpent (fig. 207, n° 7-8), avant de rejoindre un inframonde liquide durant la nuit, où il est tour à tour pris en charge par un animal aquatique proche de l'hippocampe (fig. 207, n° 9) ou un poisson (fig. 207, n° 1-2, 11). Le bateau, représenté de manière réaliste ou hybride, est également omniprésent. La distinction phases diurne et nocturne se fait grâce à l'orientation de la scène : de gauche à droite pendant le jour et l'inverse durant la nuit (*ibid.*). La répétition quotidienne de ces étapes imaginaires garantit la pérennité et la stabilité du cycle dans ce modèle

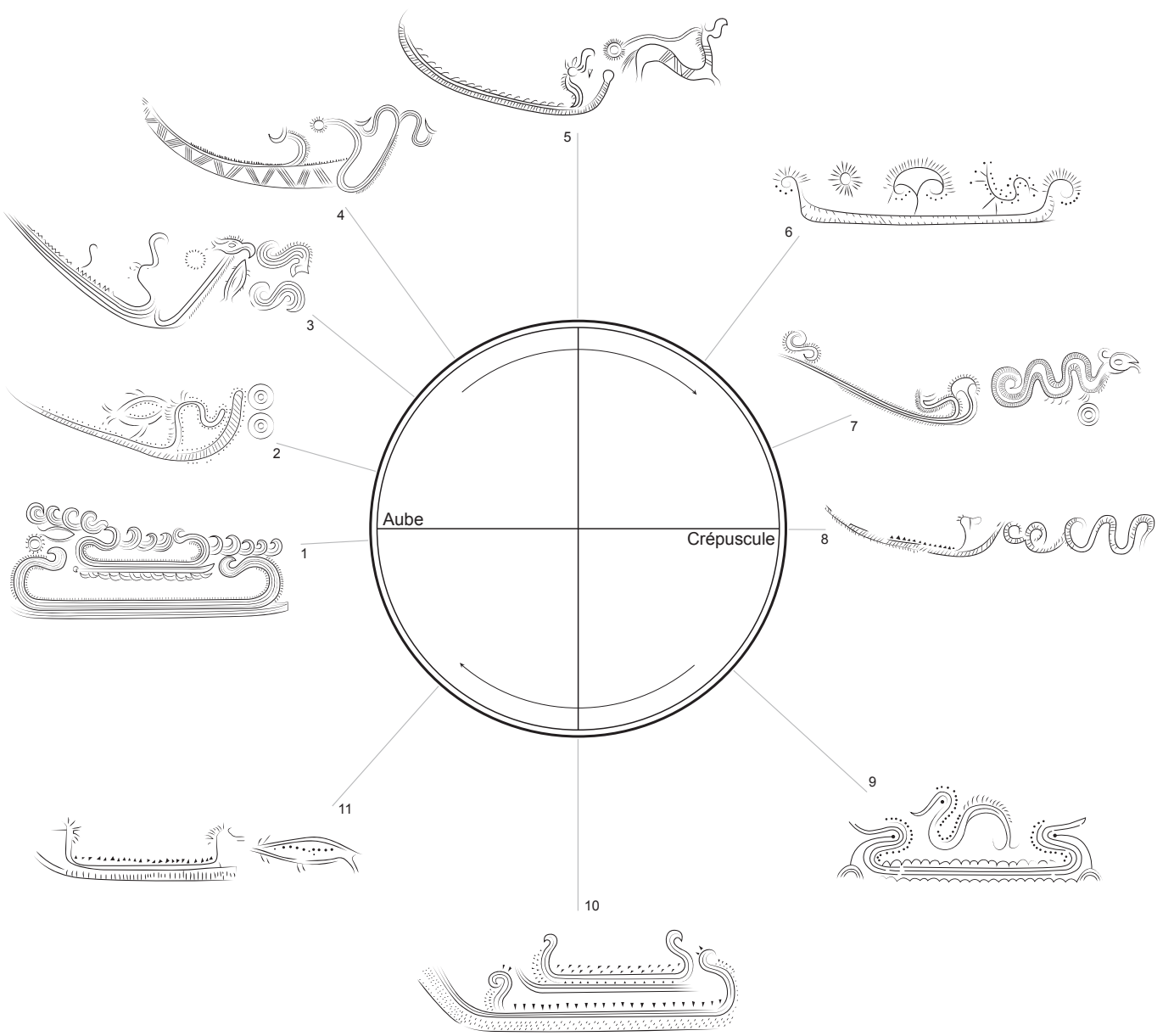


Fig. 207 : Le cycle solaire dans la cosmologie de l'âge du Bronze, d'après les décors des rasoirs scandinaves (dessin Mathias 2024, d'après Kaul 1998).

cosmologique. Les chevaux et les bateaux solaires se retrouvent par ailleurs sur d'autres objets (poignées d'épées, boucles de ceinture), ainsi que sur les pétroglyphes de la côte occidentale de la Suède. La mise en commun de ces scènes permet de reconstituer l'intégralité du cycle sous la forme d'un art séquentiel.

Un monde en mouvement

Dans cette construction mythologico-symbolique s'intègrent également les symboles de pouvoir des élites, traduits dans l'idée de mouvement car le soleil voyage, au même titre que les personnes, les biens et les idées. Dans l'iconographie funéraire, le cheval, animal de prestige, tracte des biges, notamment dans la tombe royale de Kivik (Suède, env. -1000), mais il est présent également sur les poignées de certains rasoirs, deux types d'objets inspirés de modèles mycéniens formellement similaires. Le bateau est un moyen essentiel de déplacement, notamment en Europe du Nord, pour les échanges et mobilités personnelles. L'embarcation s'impose comme un symbole de la puissance des élites qui contrôlent les voies d'approvisionnement. L'omniprésence des représentations de navires dans l'iconographie scandinave (dont des centaines de pétroglyphes) souligne l'importance tant de ce mode de déplacement que du symbole associé pour ces sociétés.

Vers -1300/-1150 (Bz D-Ha A1), deux nouveaux éléments apparaissent dans les représentations liées à la symbolique solaire : l'oiseau aquatique et le récipient métallique, qu'il s'agisse d'un chaudron ou d'une situle en bronze, en particulier les récipients de type Hajdúböszörmény et Kurd (Wirth 2021 p. 371). L'association du bateau et de l'oiseau aquatique (la « barque solaire aux oiseaux ») devient un motif répandu en Europe sur le mobilier métallique (pendentifs, boucliers, épées) à compter de la seconde moitié de l'âge du Bronze, en particulier en Europe centrale et en Italie, mais aussi dans une moindre mesure en Scandinavie, en suivant les couloirs d'échanges steppique et méditerranéen (Kristiansen, Larsson 2005b, p. 210-212). Certains assemblages, comme le dépôt de Mariesminde (Danemark, -1100/-900), avec un vase en bronze orné d'un motif de barque solaire aviforme et un ensemble de coupelles en or figurant des chevaux solaires, illustrent un syncrétisme entre influences nordiques et centre-européennes (fig. 208).

Savoir et pouvoir

Dans les sociétés méditerranéennes, l'astronomie s'intègre avant tout dans la pensée religieuse et, par extension, dans la sphère politique. La nature même des rapports hiérarchiques au sein de ces sociétés est induite par le contrôle et l'accès aux moyens de connaissance, lesquels reposent sur un nombre restreint d'individus. Le savoir des élites leur permet ainsi d'expliciter et de garantir un bon fonctionnement du monde tout en légitimant leur statut social. Les initiés agissent alors comme des intercesseurs privilégiés avec les puissances supranaturelles, comme en Mésopotamie où le roi administre les biens des divinités, voire se considère comme leur personnification, comme Pharaon en Égypte. Dans ces deux cas, un collège d'astronomes œuvre à l'observation du ciel et de ses phénomènes, il apporte au souverain le savoir nécessaire pour appliquer les calendriers religieux et agricole (Frankfort 1978). Si l'existence d'un corps intermédiaire spécialisé n'est pas attestée dans les sociétés d'Europe occidentale, ce modèle élitaire peut être transposable à partir de ces références orientales : il est marqué par un pouvoir bicéphale associant politique et religieux, comparable à la diarchie du monde mycénien. Des divinités jumelles présentes dans l'iconographie du Nord de l'Europe présentent par ailleurs certains attributs, comme la hache ou le casque à cornes, retrouvés également dans certains dépôts non funéraires d'objets par paire à partir de -1300. La représentation récurrente des Jumeaux divins dans

Fig. 208 : Le dépôt de Mariesminde (Musée national du Danemark – NM 20886) (photo R. Fortuna et K. Ursem, CC-BY-SA).

la culture matérielle et l'iconographie nordique permet en outre d'établir un parallèle direct avec des figures mythologiques similaires dans le monde égéen (les Dioscures) et dans la littérature indo-européenne (les Asvins mentionnés dans le *Rig-Veda*). Dans chacun de ces cas, le rôle des Jumeaux divins est intrinsèquement lié au soleil. La similitude entre ces objets de taille réelle (comme les casques de Viksø, NBA V ; vers -900/-850 cal. BC) et ceux des Jumeaux divins eux-mêmes (par ex. les figurines du dépôt de Grevensvænge, NBA V ; -900/-600) suggère que les dépositaires de ces biens de prestige devaient représenter, voire incarner, leurs homologues mythiques (Kristiansen, Larsson 2005b, p. 258-282 ; Mathias 2019, p. 238-240). Ces derniers s'imposaient alors au reste de la société comme les « maîtres » du temps et de l'espace par leur capacité à communiquer avec les puissances surnaturelles. L'expression de leur savoir se trouvait formalisée à l'attention du peuple par le biais du mythe, utilisé comme un outil pédagogique de légitimation du pouvoir en place (*ibid.*, p. 282-287).

La grotte de la Licorne (Saint-Projet-Saint-Constant, La Rochefoucauld-en-Angoumois, Charente)

Isabelle Kerouanton, Christophe Maitay

Étendu sur plusieurs centaines de kilomètres carrés sur les bassins de la Bonnieure, de la Tardoire et du Bandiat, en Charente, le karst de La Rochefoucauld est célèbre pour ses nombreuses grottes labyrinthiques, dont quelques-unes fréquentées par l'homme depuis la Préhistoire. Les grottes des Duffaits à La Rochette, du Quéroy à Chazelles, des Perrats à Agris, de Rancogne ou bien encore de Vilhonneur font partie des sites de référence pour l'âge du Bronze.

La découverte

C'est grâce à des travaux d'aménagement routier et à la persévérance des spéléologues de l'association de recherches spéléologiques de La Rochefoucauld (ARS-LR) qu'un nouveau réseau a été découvert dans le bourg de Saint-Projet (Dandurand *et al.* 2022).

Tout a commencé en février 2021 avec le petit « souffle » repéré au fond d'un trou creusé en bord de route en vue de l'implantation d'un lampadaire… Les spéléologues procèdent pendant plusieurs week-ends son élargissement et à la désobstruction d'un boyau suffisamment large pour pouvoir s'y glisser.

Les découvertes effectuées dès les premières visites du réseau rendu accessible les 20 et 21 mars 2021 amènent les spéléologues, le 22 mars, à en faire déclaration auprès de la direction régionale des affaires culturelles. Fragments de céramique, vases entiers, ossements, très nombreux charbons, mais également traces de pas remarquablement conservées sont en effet autant de témoignages exceptionnels et fragiles d'une occupation ancienne de ce réseau, que les spéléologues baptisent Trou de la Licorne.

La première visite effectuée par les agents du service régional de l'archéologie confirme l'importance de la découverte et deux expertises scientifiques sont menées pendant l'été 2021. À l'automne 2022, la DRAC Nouvelle-Aquitaine met en place un conseil scientifique afin de permettre la protection de ce site et son étude dans les meilleures conditions possibles. Il est placé sous la direction de José Gomez de Soto, accompagné de Bruno Boulestin, Laurent Carozza, Grégory Dandurand, Nathalie Fourment, Isabelle Kerouanton, Christophe Maitay et Geneviève Pinçon. Une convention est signée entre la DRAC Nouvelle-Aquitaine et l'ARS-LR.

Une cavité fréquentée à l'âge du Bronze

À une vingtaine de mètres sous terre, le réseau s'étend sur une superficie d'au moins 2 hectares et se développe sur un peu plus d'un kilomètre, avec une alternance de salles de différentes dimensions et de galeries plus ou moins étroites formant un véritable labyrinthe.

L'entrée originelle n'est pas connue, mais les observations effectuées pendant les visites pour expertise semblent indiquer que celle-ci se situait sur le versant ouvert vers la vallée de la Tardoire qui coule un kilomètre en contrebas. Devant ce qui devait être l'accès originel, un éboulis de blocs vient colmater le fond de la salle dite du Porche. Au pied de celui-ci, une coupe est calée par quelques blocs contre la paroi. Le couvercle qui a légèrement glissé laisse apercevoir une dizaine de gobelets en bulbe d'oignon (fig. 209), typiques de la fin de l'âge du Bronze. Devant, sont déposés un autre gobelet, un pot de forme haute dont manque une partie de la panse, une petite jatte (ou un pot globulaire dont le col aurait été écrêté) et, surtout, les ossements, en connexion lâche, d'au moins un individu. À côté de celui-ci, des traces, de nature que l'on ne peut déterminer à ce stade (empreinte d'un objet ?), sont visibles dans l'argile. L'ensemble est placé sur une sorte de plate-forme aménagée dans une partie de la salle. Quelques autres vases peu fragmentés sont placés à divers endroits de la salle, sur le talus de cette terrasse, ou en contrebas, dont une jatte, légèrement ébréchée, déposée à l'envers dans une anfractuosité de la paroi. Il conviendrait de procéder à une étude plus approfondie pour le confirmer, mais il paraît plausible que le dépôt du défunt soit contemporain des céramiques qui semblent l'accompagner, soit à la fin de l'âge du Bronze, aux alentours de -900, et qu'il marque la fin de l'occupation de la grotte, peut-être volontairement scellée.

De nombreux tessons ou des petits vases entiers de même datation sont éparpillés à divers endroits du réseau, tant dans les différentes salles que dans les galeries. Plusieurs de ces vases paraissent en position fonctionnelle.

Les traces d'occupation sont diverses dans l'ensemble de la grotte, avec de très nombreux dépôts de charbons, des foyers, mais également des aménagements de blocs, qui, entassés par endroits, constituent des murets ou des petits tertres. Quelques autres placés dans un étroit gour (cuvette en calcite formant retenue d'eau) permettent encore aujourd'hui de le franchir sans mettre les pieds dans l'eau.

Dans un plus vaste gour, un petit bol ébréché est placé au sommet d'un bloc calcaire d'une quarantaine de centimètres de hauteur. Au sol, un deuxième petit vase est pris dans la calcite, et un dernier est placé dans un renfoncement de la paroi. Cet ensemble, comme les gobelets rangés dans la coupe de la salle du Porche, donne l'impression de vases déposés la veille par leurs utilisateurs…

S'il est possible de parler de sépulture pour le squelette de la salle du Porche et de la dater de la fin de l'âge du Bronze (cependant, seule une datation ^{14}C et une analyse plus détaillée permettront de s'en assurer),

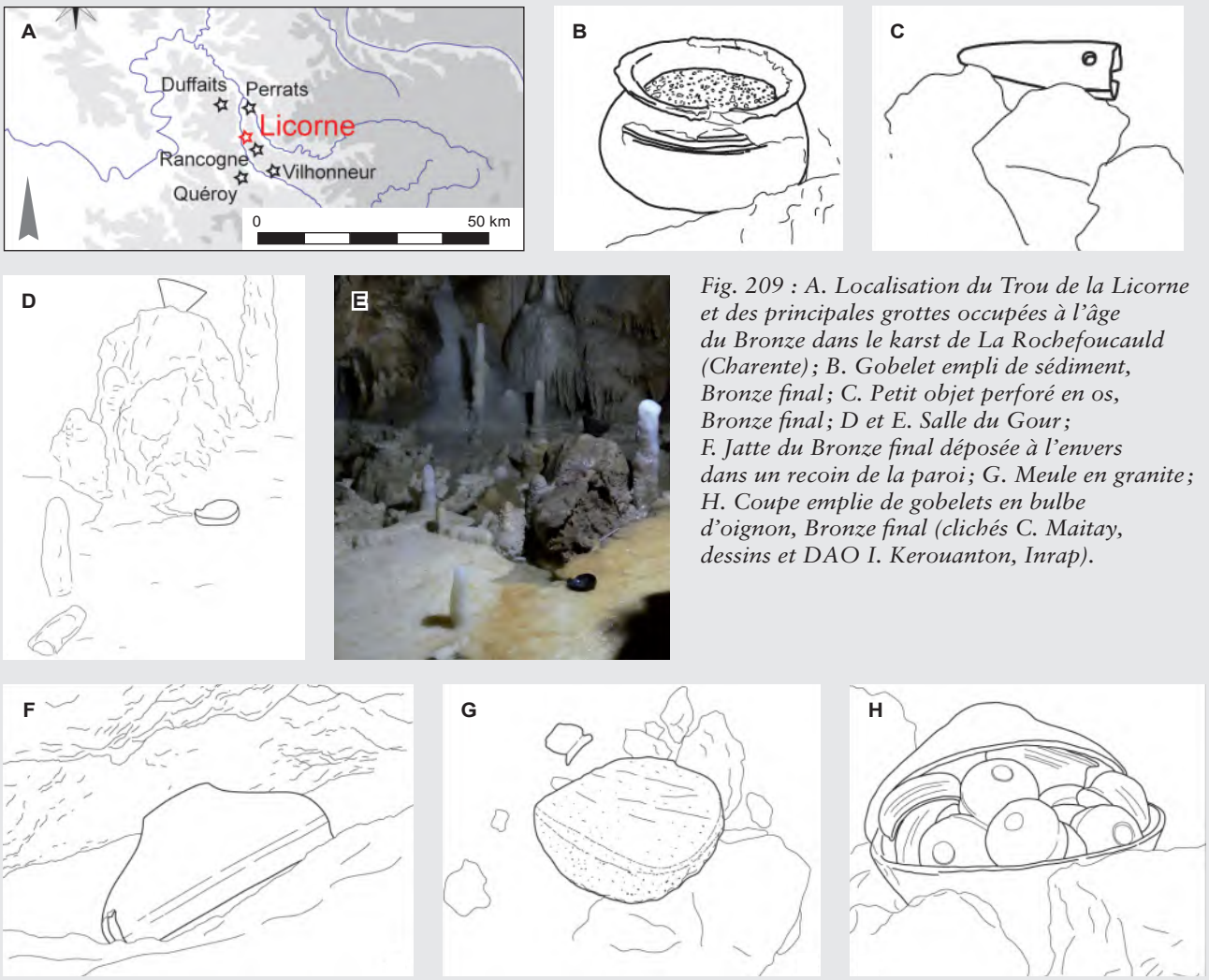


Fig. 209 : A. Localisation du Trou de la Licorne et des principales grottes occupées à l'âge du Bronze dans le karst de La Rochefoucauld (Charente) ; B. Gobelet empli de sédiment, Bronze final ; C. Petit objet perforé en os, Bronze final ; D et E. Salle du Gour ; F. Jatte du Bronze final déposée à l'envers dans un recoin de la paroi ; G. Meule en granite ; H. Coupe emplie de gobelets en bulbe d'oignon, Bronze final (clichés C. Maitay, dessins et DAO I. Kerouanton, Inrap).

il n'en va pas de même des autres ossements humains retrouvés à divers endroits de la grotte, sans connexions apparentes. Pour ceux-là (une dizaine de crânes), ni le statut ni la datation ne peuvent, à ce stade des observations préliminaires, être précisés.

L'essentiel du mobilier visible peut être daté de la fin de l'âge du Bronze, mais au moins un tesson à décor excisé typique du Bronze moyen (dans la salle d'entrée actuelle) ainsi que des vases du Bronze ancien viennent confirmer une occupation ou, *a minima*, une fréquentation des lieux à des périodes plus anciennes. Les seuls éléments du Bronze ancien sont des vases entiers (ou qui paraissent l'être – sans manipulation des objets, observés seulement à distance, il est difficile de s'en assurer) placés systématiquement dans des endroits difficiles d'accès, dans des recoins à l'écart du passage. Ils ont été vus dans divers espaces du réseau, à l'exclusion de la salle du Porche. Faute d'étude plus poussée, rien ne permet cependant d'exclure une présence de vestiges du Bronze ancien ou du Bronze moyen, voire d'éléments plus anciens encore, dans les salles occupées par leurs successeurs du Bronze final. À ce stade, les observations menées ne l'ont été que sur le visible, à l'occasion des deux seules visites pour expertise archéologique.

La nature des occupations de ce réseau est multiple et sans doute complexe. Les nombreux vases fragmentés (dont plusieurs issus de récipients dédiés plutôt au stockage), les ossements d'animaux, les fragments de meule mais aussi une meule entière en matériau granitique semblent témoigner d'activités domestiques. Mais la sépulture du porche pourrait indiquer une vocation funéraire des lieux, ainsi, peut-être, que les autres restes osseux humains (ou quelques-uns de ceux-ci). Quant aux vases entiers du Bronze ancien, il n'est pas possible de savoir si leur dépôt correspond à un geste funéraire ou cultuel, ou s'ils sont les vestiges d'une occupation domestique préservés parce que les occupants du Bronze final ne les ont tout simplement pas vus.

La grotte des Fraux (Saint-Martin-de-Fressengeas, Dordogne)

Albane Burens, Laurent Carozza

La grotte des Fraux a été découverte en 1989 suite à l'effondrement accidentel d'une partie de son plafond. Les conditions de son exceptionnelle conservation sont liées à l'obturation de son entrée, sans doute à la fin de l'âge du Bronze. La cavité a accueilli de petites communautés humaines lors de courtes et probablement régulières occupations, entre le Bronze moyen et le Bronze final 2. Certaines parties du réseau ont accueilli des activités tant domestiques que symboliques – ainsi qu'en témoignent de multiples structures domestiques, des dépôts de mobilier et d'abondantes représentations pariétales. L'étude de ce site a porté sur le lien entre expressions pariétales et vestiges matériels d'occupation et sur les interactions entre les sociétés de l'âge du Bronze et leur environnement. L'utilisation des technologies d'imagerie 3D a permis de mieux cerner la nature et la durée des occupations humaines, de caractériser les différents statuts du site au fil du temps et d'appréhender la complexité de la perception de la grotte par les communautés de l'âge du Bronze.

Un site atypique de l'âge du Bronze

La grotte des Fraux constitue un vaste réseau souterrain, aujourd'hui difficile d'accès, constitué de galeries étroites, humides et sinueuses sur plus d'un kilomètre de développement. La cavité recèle quelques-uns des rares exemples d'art pariétal connus pour l'âge du Bronze en Europe et constitue le seul site protohistorique où sont rassemblés en un même lieu des témoignages d'activités domestiques, symboliques et de l'art pariétal. Près de 70 % du réseau présente les traces, plus ou moins denses et structurées, d'occupations humaines. Sols de circulation, foyers, fosses, trous de poteau, marches d'escaliers, torches forment l'essentiel des vestiges étudiés. Trente-deux dépôts de mobilier céramique jalonnent la cavité (fig. 210 et 211), parfois associés à du mobilier métallique, à de la faune. La grotte recèle par ailleurs de nombreux dessins schématiques et géométriques réalisés de manière répétitive. Parmi les quelque 1 500 entités graphiques et 73 panneaux inventoriés, on n'observe aucune représentation figurative. La signification des motifs reste largement spéculative : fonction utilitaire, expression artistique, signe d'appropriation de l'espace, système de comptage ou de mesure, matériel narratif ou encore signes indiquant la propriété ou la présence d'un groupe ?

La présence et l'originalité de l'iconographie de cette grotte la distinguent de l'art rupestre protohistorique européen traditionnel. Il existe peu de parallèles pour cet art non figuratif et, le plus souvent, les contextes archéologiques ne sont pas ou mal datés. En Périgord, la grotte de Rouffignac présente quelques tracés digités qui pourraient, par analogie, être attribués à l'âge du Bronze (Barrière 1974). Des parallèles existent en Espagne, mais les occupations humaines sont plus anciennes ou la

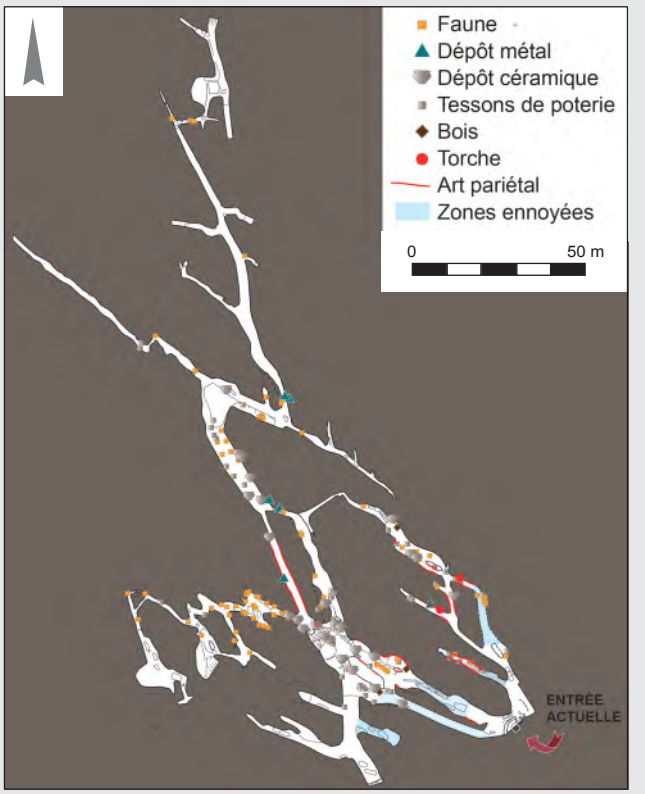


Fig. 210 : Plan de la grotte des Fraux et localisation des dépôts de mobilier et des panneaux ornés (A. Burens, CNRS, L. Carozza, CNRS, Y. Billaud).

similitude n'est pas évidente. L'âge du Bronze de l'Europe méditerranéenne est caractérisé par un symbolisme extrême, excluant la plupart du temps les représentations humaines. Des variations trouvent leur origine dans la diversité des influences culturelles (courant atlantique lié à la civilisation des tumulus, ou groupe des Duffaits à l'âge du Bronze moyen). En outre, l'art rupestre de l'âge du Bronze, l'art mégalithique et l'art pariétal partagent une large gamme de signes géométriques avec d'autres périodes protohistoriques ; l'utilisation sans discernement de l'analogie, en comparant des artefacts à travers le temps et l'espace, conduit à produire des correspondances inappropriées.

Le temps et les durées ; l'horizontal et le vertical

À la différence des autres grottes ornées françaises, la grotte des Fraux n'a été fréquentée par l'homme que de manière très courte, tout au plus quelques siècles. D'un point de vue chronométrique, les occupa-

tions s'inscrivent dans l'intervalle compris entre -1450 et -1150, soit du Bronze moyen au Bronze final. La lecture culturelle des faciès céramiques confirme les datations ^{14}C et suggère que certains tracés pariétaux et de rares dépôts de mobilier se rapportent au Bronze moyen (groupe des Duffaits), mais l'essentiel des aménagements – notamment les structures de combustion – et des mobiliers est daté du Bronze final. Toute la difficulté de l'étude de ce site réside dans l'absence de stratigraphie et dans l'impossibilité de mettre en lien l'ensemble des interventions anthropiques, notamment entre les panneaux ornés et les vestiges mobiliers liés aux occupations. Par simplification, la tendance serait à mettre en relation des vestiges proches dans l'espace, mais que le temps sépare.

Des usages domestiques aux pratiques symboliques et artistiques

Un grand nombre d'aménagements et de vestiges sont conservés intacts dans la grotte. Certains semblent liés à des usages domestiques (étayant par là même l'hypothèse d'un abri temporaire), d'autres à des pratiques « symboliques ». Les interventions sur les parois (panneaux organisés ou tracés isolés) se développent en cumulé sur 75 m linéaires. Cela relativise l'importance quantitative des données pariétales. Dans l'espace, on observe une bonne corrélation entre art pariétal, foyers, vestiges d'activités domestiques et dépôts mobiliers. Dans sept galeries, les tracés pariétaux sont étroitement associés aux dépôts et à des amas de tessons ainsi que divers vestiges archéologiques. Les galeries les plus richement ornées sont caractérisées par la présence de petits foyers (éclairage ?). Mais dans d'autres, aucun foyer n'a été retrouvé directement associé aux panneaux ornés. Il n'existe pas de liens systématiques et cela soulève des questions d'ordre taphonomique.

Par ailleurs, la distinction entre dépôts d'objets et rebus domestiques est ardue à établir dès lors que, comme l'évoque William Walker, « des offrandes votives brisées peuvent correspondre à un impératif de la pratique rituelle » (Moyes 2012). Il demeure délicat de proposer une définition objective de la notion de « dépôt » ; aux Fraux, ils sont parfois composés d'objets complets, mais le plus souvent de pièces brisées. Si certains dépôts sont organisés de manière ostentatoire (fig. 211), d'autres sont volontairement masqués. Leur localisation emprunte le même chemin que la plupart des aménagements et artéfacts de la grotte. Les dépôts de métal (collier, spirales, épingle) et de faune sont souvent spatialement distincts des dépôts de céramique. Certains dépôts céramiques sont étroitement liés à la présence de tracés pariétaux mis en scène sous ou à proximité de panneaux ornés.

Des changements de statut et un chevauchement inextricabledes temporalités ?

Selon Clive Bonsall et Christopher Tolan-Smith, les chercheurs s'intéressant aux occupations humaines en milieu souterrain s'accommodent bien souvent de résumer leurs données en termes de comportement rituel ou économique. Il est convenu que lorsque les communautés humaines adoptent un mode de vie sédentaire, l'utilisation des abris et grottes se résume à un usage rituel (Bonsall, Tolan-Smith 1997), le site devenant le théâtre de rituels. Toute la difficulté réside dans le fait de penser la définition et la signification d'un rituel ou d'un geste symbolique, tel qu'il aurait pu être réalisé dans une grotte.

La grotte des Fraux combine, de façon assez atypique, art rupestre et témoignages d'activités domestiques et symboliques. La diversité des vestiges peut donner ici la vision d'une pluralité, voire d'un chevauchement d'usages, peut-être décalés dans le temps. Le faible nombre des aménagements et des vestiges domestiques présents dans la grotte interroge quant à la durée des occupations. L'absence de remobilisation des dépôts soulève la question de la préservation volontaire d'activités symboliques pour certaines passées, pour d'autres plus proches dans le temps… Toutes ces caractéristiques combinées suggèrent que le site a probablement été occupé pendant de courtes périodes, peu fréquentes, et inscrites dans la durée.

L'étude de la grotte des Fraux permet de confronter les modèles interprétatifs – le domestique versus le symbolique – et de questionner la signification de certains lieux pour les communautés de l'âge du Bronze. Les découvertes effectuées plus récemment à la grotte de la Licorne en Charente contribuent à montrer les particularités, à l'échelle régionale, des relations des communautés de la fin de l'âge du Bronze avec le milieu souterrain.

Fig. 211 : Grotte des Fraux (Saint-Martin-de-Fressengeas, Dordogne) : vue d'un dépôt de mobilier céramique et d'une sole foyère décorée de digitations (salle 13 de la grotte des Fraux). Sur la paroi opposée se trouve un panneau orné de tracés digités (A. Burens, CNRS).

Le mont Bego à l'âge du Bronze

Thomas Huet, Nicoletta Bianchi

La région du mont Bego (Parc national du Mercantour, Alpes-Maritimes) regroupe l'une des principales concentrations de gravures pré- et protohistoriques d'Europe avec quelque 20 000 gravures figuratives piquetées. Celles-ci sont distribuées sur 900 ha autour du mont Bego (2 872 m), en haute montagne, principalement entre 2 000 et 2 700 m, sur environ 4 000 blocs inamovibles et affleurements de pélites et de grès fins polis par les glaciers quaternaires. À l'échelle des Alpes du Sud et de l'Ouest, ces supports très favorables à la gravure n'existent qu'à l'endroit du site.

Porté à la connaissance des archéologues à la fin du XIXe siècle, ce site d'art rupestre en plein air a fait l'objet de nombreuses études. À la fin du XXe siècle, la quasi-totalité des gravures piquetées avaient été enregistrées (Lumley 1995). Ces dernières sont composées de cupules millimétriques à centimétriques probablement réalisées par percussion directe et pression rotation à l'aide de percuteurs en roche dure. Sur ces mêmes roches, mais n'ayant pas fait l'objet d'une étude aussi systématique que les gravures piquetées, d'autres moins visibles ont été réalisées par incision impliquant aussi des outils métalliques (arboriformes, zigzags, armes, écritures modernes, etc.).

L'absence de matière organique rend la datation absolue des surfaces gravées impossible, le schématisme des motifs complique les comparaisons avec la culture matérielle et, très généralement, les roches gravées sont déconnectées de tout contexte stratigraphique. Ainsi, la corrélation entre l'attribution chronoculturelle des gravures et l'occupation du site repose sur un faisceau d'indices plutôt que sur une attribution univoque : étude des superpositions, de la technique de gravure et inférence statistique avec des analyses multivariées (sériation) et spatiales (topo-sériation).

L'occupation du site devait se faire sur une base saisonnière, quand celui-ci était libéré des neiges. Dans le temps long, les grandes lignes d'occupation sont connues à travers la fouille et les sondages de certains abris, des découvertes fortuites et l'identification de marqueurs anthropiques. Le mobilier découvert *in situ* atteste d'une occupation qui débute dès le Néolithique ancien (Cardial). Au cours du Néolithique moyen (Chasséen), l'occupation est bien renseignée par de la céramique, de l'industrie lithique et des marqueurs d'anthropisation comme l'augmentation des pollens d'*Urtica, Plantago, Artemisia, Rumex,* etc., marquant l'ouverture de prairies – des spores de *Sporormiella* et des insectes coprophiles témoignant de la présence sur site de troupeaux d'herbivores – et l'apparition de *Cerealia*. Pour le Néolithique récent puis le Néolithique final (Chalcolithique et Campaniforme), ces marqueurs anthropiques sont encore présents (Beaulieu 1977 ; Kharbouch 2000 ; Finsinger *et al.* 2021) avec, pour le Campaniforme, du mobilier céramique et lithique. À l'échelle régionale, les cultures matérielles de la fin du Néolithique, du Chalcolithique et des débuts de l'âge du Bronze sont relativement mal connues et donc difficiles à identifier.

En l'état de la recherche, les surfaces gravées sont considérées comme résultant d'un palimpseste de couches de gravures étalées dans le temps, plutôt qu'une composition cohérente et synchrone qui relèverait d'un seul événement archéologique. En effet, l'étude des superpositions montre que les gravures d'armes sont les plus récentes en recoupant les autres thèmes (corniformes, figures géométriques, etc.). Longtemps rattachées à l'âge du Bronze, la majorité des gravures d'armes sont plus probablement à attribuer à la première phase de chalcolithisation du Sud de la France, dès le IVe millénaire. Plus généralement, c'est aux périodes néolithiques *lato sensu* que la majorité des gravures piquetées sont à rattacher.

En l'état, la couche de gravures attribuables aux débuts de l'âge du Bronze est celle représentée par les hallebardes, isolées ou tenues par des personnages, des corniformes plutôt naturalistes (avec pattes, queues, etc.) et quelques poignards à bases convexes. La variabilité des emmanchements des poignards gravés témoigne probablement d'une phase précédant les poignards à manche massif de la seconde partie du Bronze ancien. Cette dernière pourrait éventuellement être représentée par quelques poignards piquetés à garde convexe ou débordante et lame très allongée. Ces gravures sont représentées par de très faibles effectifs (fig. 212). La typologie des cupules (morphologie et patine) montre que les gardes débordantes et les lames allongées sont, dans certains cas, des rajouts sur des gravures déjà existantes.

L'étude de la technique d'exécution, résumée ici à la distinction entre piquetage et incision, montre que les gravures d'armes (poignards, hallebardes) ont tendance à associer les deux techniques, alors que les thèmes gravés attribués aux périodes plus anciennes (figures à franges, réticulés, etc.) sont uniquement réalisés par piquetage. Cette tendance est confirmée par les gravures entièrement incisées qui reprennent des thèmes piquetés : les gravures d'armes sont les mieux représentées (fig. 213). Au mont Bego, l'abandon du piquetage, au profit de l'incision au cours de l'âge du Bronze, fait écho au développement de l'art schématique linéaire méditerranéen. Celui-ci, avec l'utilisation d'instruments en métal pour graver, est considéré comme une expression tardive de l'art schématique peint (Hameau 2002).

La fréquentation du site au Bronze moyen-récent est attestée par quelques fragments de céramique. Le mobilier archéologique attribuable à la fin de l'âge du Bronze est encore plus rare. L'intensité des feux anthropiques et des pâtures, visibles dans différents horizons polliniques attribués à la deuxième moitié ou fin du Subboréal – soit dans la seconde moitié de l'âge du Bronze (de Beaulieu 1977 ;

Kharbouch 2000) –, témoigne de profonds changements dans l'utilisation du site. Dans la gravure piquetée, le fait que l'on ne trouve aucune représentation de haches à lame spatulée, lances, épées ou boucliers (qui apparaîtront au Bronze moyen) tend à montrer que cette tradition de gravure s'est évanouie avant cette période. Hormis d'éventuels et rares rajouts pouvant actualiser certaines gravures, on remarque l'absence de toute gravure piquetée pour l'âge du Fer.

Dans le Midi de la France, le Bronze ancien est marqué par un déclin progressif du rôle des objets métalliques et le découplage de la Provence orientale du courant d'innovation rhodanien (Carozza, Mille 2007 ; voir Lachenal et Mercurin, volume 1). Au mont Bego, la fin du Bronze ancien marque probablement l'abandon des gravures piquetées. Plus largement, l'âge du Bronze européen est considéré comme largement aniconique (Huth *in* Francfort *et al.* 2010 ; Robb 2015 ; Bradley 2020) et à l'échelle des Alpes l'âge du Bronze est reconnu comme étant une période de profonds bouleversements dans l'utilisation de la montagne.

◂ *Fig. 212 : Mont Bego (Alpes-Maritimes). Gravure piquetée de poignard à base de lame convexe, pommeau à lignes parallèles et rivet attribuable au Bronze ancien (roche ZXII.GV.R5α, secteur des Merveilles, relevé Laboratoire du Lazaret, Nice).*

▾ *Fig. 213 : Mont Bego (Alpes-Maritimes). Hallebarde incisée à talon convexe et lame rainurée attribuée au Campaniforme ou Bronze ancien (ZXVII.GII.R 33α, secteur de Fontanalba, photographie D. Giraud).*

À l'aube de l'histoire, l'âge du Bronze en France : bilan des connaissances et perspectives de recherche

Cyril Marcigny et Claude Mordant

En guise de conclusion générale, il peut sembler utile de revenir sur les items développés dans cet ouvrage qui offre une vision actualisée et interdisciplinaire de l'âge du Bronze en France métropolitaine et en Corse. Cette conclusion, avant tout prospective, au-delà du bilan des connaissances, se propose aussi d'ouvrir quelques perspectives de recherche.

Le temps

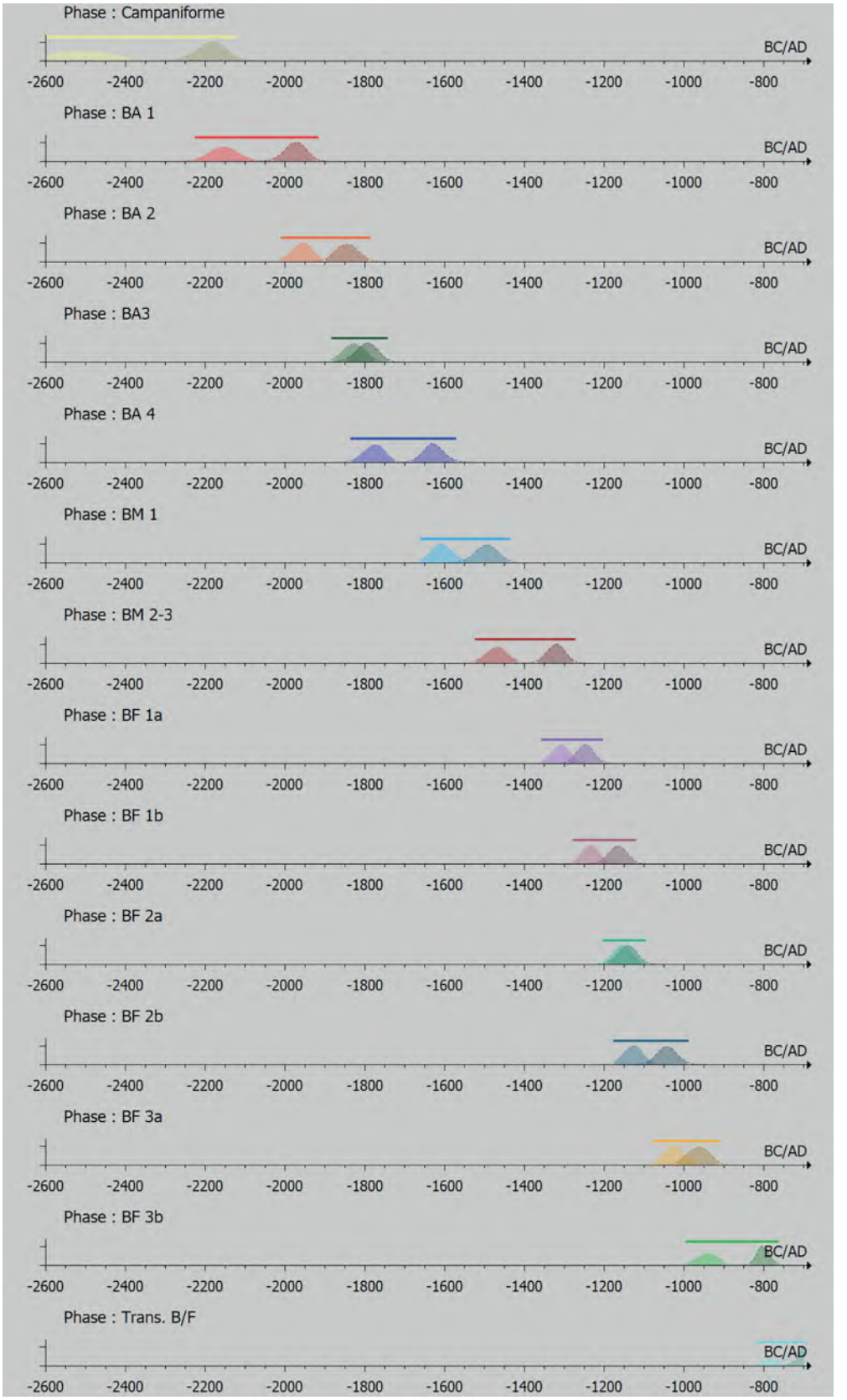
L'usage constant et courant des datations ^{14}C porte maintenant sur tous les types de faits et de contextes archéologiques : sépultures, structures d'habitat, indices d'occupation. C'est un préalable à toute poursuite d'analyses plus complexes des vestiges sur l'ADN ancien, les substances organiques, les isotopes Sr, C, N, S… Cette amplification du nombre de mesures d'âge et des bases de données chronologiques débouche sur de nombreuses applications statistiques dont les modélisations bayésiennes qui proposent un cadre chronologique plus construit grâce à une prise en compte de tous les indicateurs du temps produits par une fouille archéologique (fig. 214).

Ces nouvelles pratiques poussent ainsi à des expressions chiffrées des phases d'occupation et donc à prendre cette « bonne habitude » de traduire le temps en siècles ou années. C'est le parti qui a été affiché dans ces deux volumes de synthèse avec un âge du Bronze compris entre -2500 et -800 de manière à inclure, pour partie, la séquence chronologique où se développe le Campaniforme.

Cette attitude au demeurant banale, voire naturelle en archéologie, n'obère nullement l'intérêt qu'il convient de porter à l'approche chronotypologique de la culture matérielle dans une appréhension du temps culturel et de ses mutations. Il ne s'agit pas de clamer la prééminence des cadres typochronologiques, mais de reconnaître l'efficacité de l'outil typologique dans l'appréhension de la spécialité aussi bien pour la céramique que pour les bronzes. Ainsi, tous les types proposés par la série des « Prähistorische Bronzefunde » ne sont assurément pas pertinents pour suivre le temps de l'âge du Bronze, mais il ne serait pas crédible d'en ignorer l'existence et l'intérêt évident de certains dans la caractérisation des productions de l'âge du Bronze européen.

D'une manière générale, les approches statistiques ne peuvent avoir de pertinence qu'à partir d'échantillons dûment caractérisés sur le plan archéologique, typologique et chronologique. Après ces préalables liés à la maîtrise du temps,

◂ *Tomodensitométrie d'un des dépôts d'objets en Bronze de Jenzat (PCR Pays de Gannat)*


Phase : Campaniforme
Phase : BA 1
Phase : BA 2
Phase : BA3
Phase : BA 4
Phase : BM 1
Phase : BM 2-3
Phase : BF 1a
Phase : BF 1b
Phase : BF 2a
Phase : BF 2b
Phase : BF 3a
Phase : BF 3b
Phase : Trans. B/F
BC/AD
-2600 -2400 -2200 -2000 -1800 -1600 -1400 -1200 -1000 -800

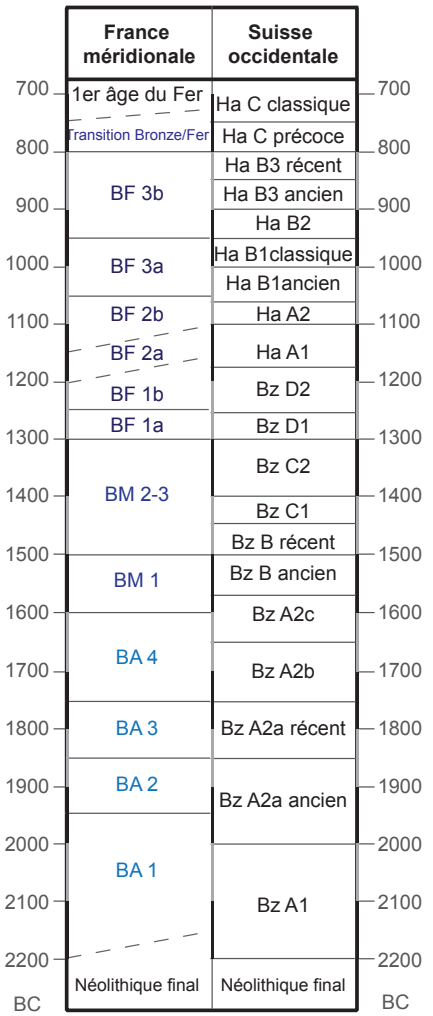


Fig. 214 : Chronométrie de l'âge du Bronze en France méridionale construit sur la modélisation des dates isotopiques des groupes céramiques définis par T. Lachenal. Cette construction peut alors être confrontée aux chronologies des régions limitrophes comme ici la Suisse occidentale (DAO T. Lachenal, CNRS).

celle de l'espace devient indispensable et complémentaire pour le développement des approches spatiales, l'outil SIG devenant incontournable. On peut reprendre ici les termes d'Élisée Reclus (1830-1905) : « L'histoire [et donc invariablement l'archéologie] n'est que la géographie dans le temps, comme la géographie n'est que l'histoire dans l'espace. »

Les scansions traditionnelles du temps absolu et relatif de l'âge du Bronze

La tripartition de l'âge du Bronze avec Bronze ancien, moyen et final s'impose toujours dans le discours scientifique, même si ses limites sont connues dans l'appréciation de la course continue du temps. Ces trois périodes sont également scindées en de multiples étapes, elles-mêmes calées sur les typochronologies française (système Hatt) et européennes (système Reinecke d'Allemagne et d'Europe centrale principalement, mais aussi des îles Britanniques et de Montelius pour le Bronze nordique) ; la maîtrise de ce cadre du temps relatif reste indispensable même si cet exercice peut confiner parfois à l'érudition ultime (fig. 214).

Les chronologies sont calées maintenant, à quelques décennies près pour le Bronze moyen et le Bronze final, grâce aux méthodes de datation absolue, ^{14}C et dendrochronologie, mais il reste encore des nuances d'appréciation en fonction des dynamiques des trois domaines culturels qui structurent l'espace français. Les limites sont encore souples pour le Bronze ancien car le nombre de sites reste limité dans beaucoup de régions. L'interpénétration Bronze ancien/Campaniforme (faciès épicampaniforme/barbelé) caractérise le début de la période, entre -2300/-2200, avec de fortes inégalités de documentation selon les régions qui ne livrent pas avec la même intensité les témoins dudit Campaniforme. Ainsi, même si cette période ouvre sur la dynamique de l'âge du Bronze, cette transition apparaît éminemment variable et bien souvent encore mal documentée.

On peut noter aussi une tendance aux propositions de périodisations régionales « indépendantes » comme en Normandie où cinq phases sont proposées pour rythmer le temps de l'âge du Bronze ou les seize phases établies à partir de la céramique domestique du Bronze final de Lorraine. Une lecture de l'âge du Bronze en deux temps, Bronze 1 et Bronze 2, en écho à la dynamique globale de production du bronze est également introduite par P.-Y. Milcent, la césure se faisant au milieu du second millénaire (voir *infra*).

Le temps de la métallurgie du bronze : invention, généralisation de l'usage

Un long temps de gestation prévaut pour l'invention de l'alliage Cu + Sn indispensable pour la réalisation du bronze véritable. Il est établi que cette recette métallurgique est efficiente à partir de -2300/-2200 dans les îles Britanniques et sur la façade atlantique de la France. Cette étape technique a été précédée par la recette du cuivre arsénié dont la performance autorise la réalisation des belles lames de poignard à l'instar de celles du tumulus du Bronze ancien armoricain de la Motta (voir Nicolas et Lemercier, p. 257). Les objets métalliques campaniformes (alènes, pointes de Palmela, poignards, perles…) réalisés en cuivre possèdent également des teneurs variables en arsenic et il est encore difficile d'y reconnaître un ajout volontaire ou non.

L'inégale répartition des gîtes métallifères de cuivre et d'étain à l'échelle de l'Europe a nécessité une mise en place à large échelle de circuits d'approvisionnement et cette indispensable structuration socio-économique, portée par la mise en œuvre

des circuits d'échanges, entraînera des conséquences radicales sur l'intégration des différentes régions européennes pour conduire cette évolution technique de la production du nouveau métal.
Une accélération des productions avec une montée en puissance observée à l'échelle continentale s'établit au cours du Bronze moyen en Europe occidentale et en France, à partir de -1500. Cela s'accompagne, dans un premier temps, d'une production de masse d'objets moulés en série comme des haches, mais aussi des armes, pointes de lance et rapières puis épées. Avec le Bronze final, la pratique intensive de la fonderie se diversifie pour l'obtention de multiples bronzes utilisés pour tous les usages de la vie courante ; le développement de la dinanderie met à disposition des produits de prestige comme les vaisselles, mais aussi les équipements défensifs, casques, cuirasses… Ainsi, la dynamique de l'industrie bronzière présente deux temps majeurs : -2300/-1500 ; -1500/-800.

Le temps des paysages et des champs

Les grands décapages, issus pour une très large part de l'archéologie préventive, sont à l'origine de la découverte, sur la frange littorale normande ou bretonne, de systèmes parcellaires fossoyés, implantés profondément et marqueurs forts du paysage agraire à partir de la fin du Bronze ancien 1 ; ils peuvent se développer sur une centaine d'hectares voire plus, mais seront abandonnés à partir du XIII^e^ s. av. n.è. Au début du Bronze ancien 2, des enceintes elliptiques fossoyées sont contemporaines de ces planimétries agraires qui structurent l'espace. Ce modèle spatial implique un contrôle foncier et sa permanence sur le temps long avec entretien de ces limites. Les comparaisons portent vers le Sud de l'Angleterre avec la réalisation des *reaves* des landes du Dartmoor et du Wessex ; à l'opposé, ce système de cloisonnement de l'espace agricole par des structures fossoyées reste à ce jour inconnu dans l'intérieur des terres, plus à l'est dans le Bassin parisien ou dans les plaines du Centre-Ouest. Il ne sera plus promu au Bronze final, période pourtant de pleine croissance de la productivité agricole. Sa mise en place ne paraît donc pas à mettre en regard d'initiatives agronomiques, mais plutôt économiques et politiques en relation avec le contrôle social et foncier des terres.
La trame des fermes isolées à l'origine de l'exploitation agricole au cours de tout l'âge du Bronze reste lâche et ne montre guère d'indices de tensions marquées sur la terre, même au Bronze final. La délocalisation cyclique des établissements à cette période laisse penser à une relative liberté d'installation au sein de territoires d'usage concédés à une ou des familles sur le temps long. La concentration relative de l'habitat dans des hameaux à partir du Bronze final, voire dans de vrais villages comme ce qui a été reconnu récemment dans l'Ouest de la France, ne semble pas marquer de changement radical dans le positionnement général des terroirs exploités. Cette fixité relative des espaces agricoles plaide ainsi pour une relative stabilité des champs, des jardins et de ce fait pose la question d'un contrôle de la fertilité des sols par amendement et fumure organique. Sur ce dernier point, les analyses à partir des isotopes de l'azote des céréales sont prometteuses.
Le moteur des délocalisations mesurées des fermes peut se trouver certes dans un épuisement des sols, une nécessaire reconstruction des bâtiments, voire une croissance démographique, mais il ne remet pas en cause l'attachement collectif à un terroir globalement circonscrit.
Les variations climatiques au cours de l'âge du Bronze ont impacté l'activité agraire des populations, voire l'implantation des habitats dans le cas des installations palustres, mais il apparaît que globalement la résilience des sociétés et leurs adaptations ont grandement limité les effets défavorables de ces péjorations climatiques.

Les déprises et délocalisations obligées concernent les milieux « limites » directement impactés comme les berges et rives de lacs, lagunes, voire des territoires de haute montagne. Pour ces derniers, on voit bien que durant tout l'âge du Bronze les espaces montagnards participent activement à l'économie et à la vie des populations concernées par ces hautes terres, avec des complémentarités liées à la transhumance en particulier.

La transition Bronze/Fer

Des articles en fer, de petites dimensions comme des épingles apparaissent dans les séries palafittiques du Bourget ou du Léman à partir de -850, mais cette présence ne révolutionne pas les équipements métalliques de la vie courante qui restent réalisés en bronze. Des incrustations de décors à base de fils de fer apparaissent aussi sur certains bijoux, sur les poignées d'épées. Ce sont leurs lames qui ensuite seront en fer alors que les poignées restent de bronze sur les modèles tardifs de types Auvernier, Tachlovice : le nouveau métal entre donc, dans un premier temps, dans la sphère du pouvoir et de la guerre, comme bien souvent avec les innovations technologiques. Cette nouvelle présence évoque le scénario de l'introduction du cuivre au IV^e^ millénaire, lui aussi prioritairement utilisé pour les armes, haches de combat ou poignards. Bien plus tard, au Ha D1 soit quasiment deux siècles après la « fin de l'âge du Bronze », le spectaculaire épisode des haches à douilles armoricaines non fonctionnelles et leurs dépôts en masses considérables en domaine atlantique, ainsi que son pendant méridional du Launacien, révèlent en effet un changement radical du statut sociotechnique de l'alliage bronze. L'interprétation actuelle qui prévaut voit dans ces stocks des objets à fonction paléomonétaire, totalement déconnectés d'un usage technique fonctionnel du bronze. Ce dernier a perdu son rôle dominant de métal usuel pour devenir un matériau choisi pour les bijoux, le fourniment personnel, la petite quincaillerie, la vaisselle et les produits de tôle. Pour fabriquer les nouvelles armes performantes, c'est le fer qui va investir ce domaine et aussi celui de l'outillage, même aratoire, avec l'invention des types d'outils toujours en usage chez tout artisan ou cultivateur. L'apparition du laiton, alliage de cuivre et de zinc, plus facile à travailler en fonderie mais aussi en déformation plastique signe aussi un effacement relatif du « vrai » bronze à l'étain dans l'usage des matériaux à base de cuivre.

Le développement de la métallurgie du fer marque aussi la fin d'un système obligé d'échanges à longue distance indispensable au développement de l'artisanat du bronze ; le modèle de la *bronzization*, proposé par Helle Vandkilde, est ainsi abandonné. Le minerai de fer est largement réparti en Europe et la réduction du fer dans les bas fourneaux livre des loupes de métal transformées par martelage et forge pour obtenir un fer utilisable pour produire armes et outils. On passe ainsi à un circuit court du métal, régional voire local, par opposition aux circuits antérieurs au long cours, de l'étain en particulier. Ce n'est que bien plus tard, à la fin du premier âge du Fer que réapparaîtront les échanges significatifs de lingots et demi-produits en fer. Cependant, la transition vers l'âge du Fer ne se résume pas à ce seul remplacement du métal dominant. La période de la fin du IX^e^ s. av. n.è. est aussi marquée par une forte péjoration climatique (passage du Subboréal au Subatlantique) qui s'accompagne assurément de délocalisations de populations comme celles des rives des lacs où les palafittes sont abandonnés d'abord sur le Plateau suisse puis, plus tardivement, à la toute fin du IX^e^, début VIII^e^ s. av. n.è., aussi sur les rives du Bourget. Les modes d'exploitation des hautes terres sont elles aussi modifiées à la suite de cette dégradation marquée du climat.

Les derniers siècles du Bronze final se caractérisent par une croissance significative des habitats défensifs, en particulier des établissements de hauteur dans les régions favorables à un perchement des sites. Cette tendance est interprétée comme le signe de tensions au sein des populations. Le début du premier âge du Fer marquera l'abandon de ces sites avec l'apparition d'occupations de plaine parfois limitées par une palissade puis par des concentrations plus marquées de hameaux.
En cette fin du IXe et début VIIIe s. av. n.è. c'est effectivement un modèle économique et social, celui de l'âge du Bronze, qui disparaît pour laisser place à un nouveau, celui de l'âge du Fer.

La société de l'âge du Bronze

Une société de paysans et d'éleveurs

De très nombreuses fermes marquent les campagnes de l'âge du Bronze ; de tailles et d'architectures fréquemment modestes (de 20 à 40 m^2), elles devaient accueillir une famille élargie qui exploite un terroir proche. Il existe cependant des cas de grands bâtiments au Bronze ancien en France orientale qui tranchent nettement, avec des surfaces supérieures à 100 m^2. Ces constructions qualifiées de longues maisons ou fermes-étables pouvaient de fait accueillir plusieurs familles, mais aussi leurs animaux domestiques, bovins en particulier. Elles font référence à des types de bâtiments fréquents en Allemagne centrale ou en Europe nordique. L'exploitation agricole standard peut également comporter quelques bâtiments annexes : greniers surélevés, granges et étables. Il s'agit quoi qu'il en soit d'un système éclaté d'exploitations familiales peu différenciées dans leurs tailles et structurations.
Une exceptionnelle concentration de structures domestiques peut exister cependant comme autour des marais de la Grande Limagne au Bronze ancien, dans les stations littorales du Bronze final ou sur certains habitats de hauteur (Corent par exemple).
Globalement, la clôture de l'habitat reste rare à l'échelle de la France, mais le modèle est connu en Bretagne et en Normandie au Bronze ancien et moyen. Il est aussi évoqué en Corse.
La question d'un contrôle foncier reste ouverte, mais l'installation de structures parcellaires en zone littorale de la Manche, profondément marquées par des fossés régulièrement entretenus sur la longue durée, suggère une appropriation certaine de l'espace par les propriétaires ou exploitants de ces champs délimités. Il n'est d'ailleurs probablement pas anodin d'observer ces constructions agraires à l'époque du développement d'un système social fortement inégalitaire (culture des Tumulus armoricains). Cette situation spécifique ne se retrouve pas à l'intérieur des terres où n'existent pas de partitions du territoire exploité signalées par des fossés, ce qui n'exclut pas la possibilité d'autres types de délimitations en élévation (haies, murets…).
L'envergure mesurée des fermes doit aussi se répercuter au niveau de la taille des finages et les modèles les plus courants proposent une surface de quelques centaines d'hectares au plus sur laquelle l'exploitation agricole se déplace au cours des générations. Cette délocalisation minime suggère de fait une stabilité de ces terroirs.
Dans l'optique du maintien d'une bonne productivité agricole, il faut envisager que des amendements/enrichissements des sols aient été pratiqués par fumure sur des lopins de surfaces limitées (jardins ?). Globalement les indices palynologiques attestent que l'ouverture des milieux et la déforestation se sont poursuivies au cours de l'âge du Bronze jusqu'à une légère fermeture des milieux au début du premier

âge du Fer, peut-être à mettre en parallèle avec les variations climatiques de cette séquence chronologique.
L'âge du Bronze connaît des innovations agronomiques avec de nouvelles cultures comme le millet, dont l'arrivée est bien marquée à partir de la deuxième moitié du Bronze moyen, avec aussi des légumineuses et céréales. Au point de vue de l'élevage, la triade domestique classique (bœuf, mouton, porc) est exploitée dans la continuité des pratiques du Néolithique, parfois avec des priorités tournées vers le porc dans le cadre de banquets et réunions commensales, mais les ovins sont essentiels pour la production de laine. Le cheval, toujours minoritaire au sein des rejets osseux domestiques, apparaît avec un statut spécifique lié au développement de la traction hippomobile des chars et chariots, mais peut-être aussi comme monture du cavalier, personnalité perceptible au sein de la société par les équipements équestres de bronze retrouvés en dépôts au Bronze final.
La pratique de la transhumance des troupeaux d'ovins et de caprins, de bovins aussi est confortée par les occupations révélées sur les hautes terres de tous les massifs montagneux avec bien sûr des inflexions en relation avec le climat.
La chasse, le plus souvent marginale, peut prendre une certaine place dans des cas de consommations festives choisies comme dans les nombreux banquets organisés sur le site aristocratique de Villiers-sur-Seine à la toute fin du Bronze final. Cette question de la commensalité/banquet fait actuellement l'objet de nombreuses recherches permettant de l'attester dès le début du Bronze ancien 2 dans des enceintes de l'Ouest de la France, indice, parmi ces sites, des différences de statut.

Anthropisation des milieux

Une forte détérioration des conditions climatiques est bien reconnue au passage Subboréal/Subatlantique, contemporaine de la transition âge du Bronze/âge du Fer, avec la disparition du modèle d'occupation des palafittes littoraux et une relative délocalisation/déstabilisation des populations régionales. Au cours de l'âge du Bronze, trois phases majeures de changement climatique sont bien enregistrées dans les sédiments lacustres : la première : -2350/-1800 avec deux épisodes de hausse de l'humidité vers -2250 et -2100/-1900 et une baisse vers -2150 ; une seconde vers -1400 et -1150 ; enfin une troisième de hausse entre -800 et -350 (voir Magny, *supra*).
Il s'avère pertinent de considérer que les périodes pluvieuses de froid humide ont été moins favorables aux activités agricoles contrairement aux phases plus chaudes et plus sèches ; cette convergence est transcrite en particulier dans les enregistrements polliniques.
L'âge du Bronze s'ouvre à un moment où les forêts d'Europe sont déjà largement affectées par les défrichements antérieurs et l'usage croissant d'un outillage métallique ne pourra qu'intensifier le phénomène. Des modélisations pour les plaines et plateaux au nord de la Loire suggèrent des taux d'ouverture de paysage souvent supérieurs à 60 % (voir Berger et Lespez, p. 62) et sur les diagrammes polliniques la présence des plantes cultivées s'affirme, mais aussi celle des espèces rudérales.
L'agriculteur de l'âge du Bronze imprime donc sa marque et poursuit cette anthropisation des milieux avec des conséquences locales, voire régionales sur l'érosion des sols, les sédimentations, même si on ne peut affirmer l'existence d'une crise érosive globale à l'âge du Bronze. Cependant, de multiples indices révèlent, dans la vallée du Rhône, la première véritable « cascade sédimentaire » des Alpes à la Méditerranée à partir de -1100/-1000 (voir Berger et Lespez, p. 62).
À partir du Bronze moyen, vers -1500, l'expansion continue des espaces occupés et exploités, révélés par l'archéologie, quels que soient les aléas du climat, suggère une relative indépendance des sociétés protohistoriques et leur adaptabilité. Emprises

et déprises ne sont donc pas dominées par des paramètres climatiques et environnementaux même si, évidemment, ils interviennent comme facteurs limitant ou favorisant les initiatives humaines.
Évaluer la densité des occupations humaines et leurs fluctuations au cours du temps reste ainsi un exercice complexe qui nécessite une analyse croisée de multiples paramètres et assurément un renforcement des données paléoenvironnementales à proximité des sites, mais aussi dans des milieux enregistreurs de séquences longues de références.

Une société du métal

Le bronze s'installe dans tous les compartiments de la vie économique et sociale et cette place du bronze chez les vivants n'est que partiellement connue du fait d'un remaniement constant par recyclage, refonte et création des nouveaux équipements métalliques. L'archéologue ne connaît, de manière aléatoire en fonction des découvertes, que la part fossilisée volontairement par les sociétés, principalement dans les tombes et les dépôts ; tout le reste a subi une refonte et a disparu dans de nouvelles créations au cours du temps.
Le métal intervient dans la réalisation de bijoux personnels, d'armes qui seront autant de marqueurs sociaux identifiant les personnes du groupe. Les dotations individuelles variables traduisent ainsi les différences de genre, de statut, d'âge des hommes, femmes et enfants de la communauté.
Le secteur agricole ne fait que marginalement appel aux outils de bronze (haches, faucilles…) car les instruments aratoires (pioches, casse-mottes, fourches, râteaux ; même araires et chariots…) sont toujours réalisés en bois végétal ou de cervidés. Ce dernier verrou technique ne sautera qu'avec la multiplication de l'outillage en fer au cours du second âge du Fer.
Dans ce contexte, le contrôle du cycle du bronze s'avère primordial au sein de toutes les communautés. Il convient en effet de s'assurer d'un ravitaillement suffisant et donc d'entretenir les échanges indispensables avec toutes les transactions et intermédiaires que cela suppose. La généralisation de l'usage du métal quelle que soit la position du site par rapport aux sources primaires de cuivre ou d'étain prouve l'efficacité du modèle de distribution à très large échelle.
Ainsi, le bronzier occupe par essence une position privilégiée du fait de ses compétences indispensables à la société. Sa présence au sein du groupe s'impose même si les traces matérielles de son travail restent ténues : quelques globules métalliques, des chutes, des restes de moules, de creusets et tuyères, une sole de foyer… L'atelier du bronzier est donc méconnu car peu ancré dans la trame et les structures de l'habitat, même si des sites livrent de nombreux moules en terre cuite à l'instar des sites protégés et de certains habitats groupés. La question de l'artisan au sein de ces établissements à statut privilégié est une problématique à développer.
Le bronzier suivra nécessairement un apprentissage long pour maîtriser son art et il aura probablement à se déplacer pour acquérir l'expérience qu'il transmettra à son tour. On ne peut être qu'admiratif du travail réalisé et des prouesses techniques réalisées par certains, aussi bien dans la production de pièces massives de fonderie comme des roues de char que celle des articles en tôles de bronze. Il semblera logique de considérer que tous ces bronziers n'avaient pas les mêmes compétences et qu'il existait ainsi des « grands maîtres », des artisans confirmés, des apprentis au sein de cette compagnie des bronziers. Corollaire de cette proposition, leur position devait les amener à une mobilité probable aussi bien pour acquérir que transmettre les gestes techniques, les innovations et même aussi pour rencontrer les potentiels commanditaires de pièces spécifiques, hors du champ des outils et bijoux ordinaires.

La qualité du travail des orfèvres plaide aussi pour une spécialisation dans ce domaine car la maîtrise des techniques communes au bronzier et orfèvre se recoupe pour partie.
La place éminente du bronze à cette époque est rehaussée par des dépôts en milieux terrestres ou humides où ce matériau occupe une place majeure dans le déroulement d'une pratique dont les motivations profondes restent encore méconnues. La société assume ce détournement de richesse et son abandon qui s'avèrent indispensables pour des raisons d'ordre supérieur qui échappent à la stricte sphère économique. Les études actuelles relativisent le poids de la part ainsi amputée sur le stock de métal et produits en circulation, mais cela ne peut altérer l'ampleur réelle du sacrifice quand il s'agit de pièces exceptionnelles comme des parures composites (ceintures, colliers, pendentifs…), des épées, cuirasses, casques, vaisselles, des éléments de chars…

Une société ouverte : échanges et mobilités

On a déjà insisté sur l'importance d'un modèle économique ouvert pour permettre le développement de la métallurgie du bronze et le réseau indispensable d'échanges couvre des distances considérables entre les différentes zones d'extraction et de production primaire du métal jusqu'au plus lointain site de consommation. Les voies maritimes et terrestres ont été sollicitées à l'échelle continentale pour activer ces réseaux. La position stratégique du territoire français à l'extrémité de la péninsule européenne est naturellement favorable pour ces échanges.
S'il est vrai que le métal est au cœur initial du modèle, divers produits profitent de cette organisation, en particulier pour intervenir dans les équilibres entre une demande et son paiement. L'or, l'ambre, le verre, certains matériaux exotiques (corail, ivoire, coquillages) gravitent autour de ces productions de bronzes. Il est plus difficile d'établir la réalité concrète de circulation de biens consommables indispensables eux aussi comme le sel, des ressources alimentaires (grains et viandes séchées ou fumées), des animaux d'élevage, des esclaves, mais ces biens devaient déjà circuler comme à la fin du second âge du Fer (*cf.* la liste de Strabon dans la *Géographie*).
Ces transactions multiples et variées peuvent difficilement se faire, surtout celles liées à des produits d'exception, sans règles établies (*cf.* les poids et balances) et explicitées par des intermédiaires reconnus. Ces *traders* restent complètement invisibles par l'archéologie dans ces sociétés de tradition orale. Ils seront peut-être repérés à terme grâce à des patrimoines génétiques originaux au sein de populations plus locales.
Ces mobilités initiées au départ par des impératifs économiques ont dû également favoriser les déplacements de certaines personnes comme les bronziers, mais aussi pousser à des échanges matrimoniaux à plus longue distance que ceux pratiqués par proximité. On peut penser également que ces mouvements ont été des vecteurs naturels de transferts d'innovations techniques, de changements de modes, de pratiques sociales, de croyances aussi.

Une société hiérarchisée

Ce sont les pratiques funéraires qui traduisent au mieux l'organisation sociale avec des monuments funéraires réservés à quelques personnages choisis, des dotations personnelles de qualité qui elles aussi identifient des hommes et femmes de rang élevé au sein du groupe. Au demeurant, un important déficit de sépultures transparaît pour toutes les périodes, même les mieux dotées, et il faut souligner d'emblée que la plupart des défunts n'auront pas accès à la tombe telle que les archéologues les découvrent et étudient. Cette invisibilité limite de manière irrémédiable les interprétations sociales proposées pour les populations de l'âge du Bronze.

Parmi ces « populations funéraires », la figure du guerrier apparaît la plus évidente à reconnaître avec des panoplies d'armes offensives caractéristiques des différentes périodes : poignards puis rapières, épées. Des bijoux nombreux et de qualité signalent fréquemment des sépultures féminines ; les dotations pour les enfants sont plus rares avec de petits bijoux adaptés ou parfois des compositions qui sont celles attendues pour un/une adulte et qui laissent à penser que l'immature doit cette dotation à sa position familiale et pas à son mérite personnel encore insuffisamment exprimé compte tenu de son âge.

Les différences de rang sont explicitées également par la circulation de productions métalliques de prestige comme les armes offensives (épées, pointes de lance), les cuirasses, casques, les éléments de char, les équipements équestres, les vaisselles. Ces productions de qualité parfois exceptionnelles sont souvent fragmentées et thésaurisées en dépôts terrestres ou aquatiques, ce qui n'éclaire que de manière indirecte leurs place et fonction, mais la sphère masculine est bien illustrée par ces différents témoins. Celle de la femme est perçue au travers de parures exceptionnelles comme les jambières, les tabliers/ceintures articulés avec de nombreuses pendeloques. Comme pour les armes défensives, ces dotations métalliques sont le plus souvent connues en dépôt et non portées par le/la défunte.

L'architecture des établissements ne traduit guère cette proposition d'une société hiérarchisée car l'habitat du commun ne semble pas différent de celui du notable. Les sites protégés de hauteur existent tout au long de la période (moindre selon les régions au Bronze moyen) lorsque la topographie de l'environnement est favorable : cuestas, éperons barrés, buttes témoins. Les étapes moyenne et finale du Bronze final connaissent une expression maximale de ce type de sites, situation interprétée en termes de tensions sociales et de conflits potentiels, en tout cas de sentiment d'insécurité nécessitant cette protection derrière des fortifications ou le regroupement au sein de villages. Ce phénomène se retrouve à la même époque dans presque toute l'Europe.

Ces réalisations ont mobilisé les énergies pour ériger des remparts d'ampleur variable et un rassemblement de travailleurs a été indispensable à la construction de ces équipements collectifs. Il est classique de voir dans ces sites la marque d'une élite dirigeante d'un territoire reconnue par cet habitat protégé. L'ampleur du contrôle territorial apparaît modeste avec une envergure de quelques dizaines de kilomètres au plus de la zone couverte. La détermination de cette aire théorique des chefferies de l'âge du Bronze est également envisagée par l'analyse spatiale des tertres funéraires princiers au Bronze ancien en Armorique. Là aussi l'emprise territoriale ne dépasse guère une aire de 20-30 km de rayon.

L'âge du Bronze connaît une nette croissance de la qualité et efficacité de l'équipement guerrier avec des armes offensives et défensives en métal ; cette constatation laisserait envisager que la pratique plus soutenue de la guerre motive ces innovations létales. Les témoins de conflits existent, comme le spectaculaire champ de bataille de la vallée de la Tollense en Allemagne, mais ils restent exceptionnels. Les quelques sites connus ne permettent cependant pas de conclure que les conflits étaient généralisés, même si les témoignages des violences interpersonnelles sont de plus en plus fréquents en Europe à partir des XIII^e^-XII^e^ s. av. n.è.

Enfin, une attention renouvelée portée aux témoins matériels (restes fauniques et carpologiques, céramiques) de certains sites permet de reconnaître des pratiques liées à des manifestations festives et commensales, des festins qui ont pu rassembler des dizaines, voire des centaines de convives. Une semblable interrogation porte sur l'interprétation des batteries de fours à pierres chauffées qui elles aussi permettaient des cuissons simultanées de grandes quantités de viande. Ces pratiques semblent transcender les limites des petits territoires élémentaires d'exploitation et regrouper

des populations bien plus larges dépendantes et redevables à un titre ou à un autre d'une autorité à l'origine de ces manifestations hors norme, là aussi représentatives de différenciations hiérarchiques au sein de la société de l'âge du Bronze.

Quinze siècles d'évolution majeure

Grâce aux méthodes de datation absolue (^{14}C et dendrochronologie principalement) et à la poursuite des études chronotypologiques, l'âge du Bronze en France s'avère bien positionné de -2300/-2200 à -800.
La période marque une installation définitive du métal dans les sociétés humaines européennes et le monde contemporain fonctionne toujours sur ce modèle avec une importance majeure des métaux certes plus nombreux et divers, mais avec ces mêmes exigences de recherche et d'échanges de matériaux, d'alliages et cette fois-ci à l'échelle globale de la planète.
Cette réussite technique basée sur un alliage privilégié cuivre-étain connaît toute une succession d'innovations dans le choix des compositions, la réalisation des fontes, le travail en déformation plastique. Ces progrès techniques ont été largement diffusés à l'échelle de l'Europe et les bronziers sont les acteurs majeurs de ces évolutions et de leur propagation.
Même si le cuivre est connu et utilisé dès le IV^e^ millénaire aux portes de l'espace français (Plateau suisse, domaine nord-alpin, péninsules Italique et Ibérique), il n'apparaît avec une certaine fréquence qu'avec le Campaniforme. Celui-ci, largement reconnu à l'échelle européenne, se place en intermédiaire dynamique dans cette émergence de la métallurgie des alliages du cuivre (cuivre arsénié par exemple) qui ouvrira ensuite vers celle du bronze. La question est posée de savoir si cette manifestation multiforme du Campaniforme appartient déjà aux prémices d'un « âge du Bronze » qui, de ce fait, pourrait débuter en France vers -2500. Dans une perception évolutive de l'introduction de la métallurgie, il est assurément essentiel de constater cette place majeure de « l'étape campaniforme », bien calée en chronologie absolue entre -2500/-2200, et de lui laisser cette place plutôt que de se bloquer sur une position formelle de rattachement de ce temps du Campaniforme à l'âge du Bronze (voir Guilaine et Lemercier, p. 44) ou au Néolithique.

Un espace français interconnecté dans l'Europe de l'âge du Bronze

Cette évidence de l'interdépendance des régions européennes au cours de l'âge du Bronze s'impose, et cela sur toute la période avec un maximum au Bronze final avant que la montée de la métallurgie du fer ne marque la fin de ce système d'échanges et de consommations intégrés autour de l'alliage bronze (*bronzization*), à partir de la fin du IX^e^ s. av. n.è.
Dans le modèle ouvert de l'âge du Bronze, les façades maritimes participent activement aux trafics de produits de tous ordres, certes cuivre et étain, mais aussi articles finis, biens consommables, animaux et personnes déplacées volontairement ou contraintes. Il est certain que l'espace maritime, du golfe de Gascogne à l'entrée de la Baltique, constitue une autre *mare nostrum* dont l'importance mérite d'être soulignée. La France à l'extrémité de la péninsule européenne se voit placée en position favorable grâce au développement marqué de ses littoraux avec les deux ouvertures majeures sur la Méditerranée et cette mer septentrionale.
Le territoire est sillonné de larges itinéraires continentaux nord-sud/est-ouest structurés par les grands cours d'eau : Seine, Loire, Rhône, Garonne et de nombreux autres fleuves côtiers ; par sa façade terrestre orientale adossée sur le Rhin supérieur, elle

est ouverte vers l'Europe centrale et orientale grâce à la proximité du haut Danube. Des *hubs* stratégiques apparaissent pour porter et organiser ces flux d'échanges ; c'est le cas sur le cours supérieur et inférieur de la Seine, la moyenne vallée du Rhône, le coude du Rhin, le détroit du Pas-de-Calais.
La spatialisation des espaces culturels de l'âge du Bronze en France ne peut s'affranchir de ces lignes de force structurantes des échanges et la tripartition culturelle globale de la France reprend ces ouvertures sur la Méditerranée, la Manche-mer du Nord-Atlantique, le domaine nord-alpin par la France orientale (voir *supra*).
Ces délimitations sont basées sur des différences au sein de la culture matérielle, mais aussi des pratiques funéraires, de la production et consommation sociale du métal (dépôts) ; la sphère des croyances échappe pour l'essentiel à cet exercice de partition spatiale culturelle. Les limites des entités perçues évoluent au cours du temps et cette cartographie souffre parfois du manque de données de terrain, même si la généralisation de l'archéologie préventive corrige pour partie ces déficiences.
Il s'ensuit, à certaines périodes comme le Bronze moyen ou surtout final, la révélation de zones d'interface (*buffer zones*) qui apparaissent entre ces différentes aires culturelles. Une d'entre elles apparaît bien caractérisée sur la Seine (*hub* haute Seine, région parisienne, basse Seine) ; elle prend une importance continentale par son positionnement global entre l'Italie transalpine et les îles Britanniques et du fait de son rôle de régulation des flux est-ouest vers la Manche (voir Mordant et Peake, p. 281).
Une telle situation « stratégique » est aussi évoquée en moyenne vallée du Rhône, sur un couloir majeur de connexion nord-sud entre les cultures nord-alpines et leurs contemporaines méditerranéennes, ou au niveau du détroit du Pas-de-Calais, au contact des populations des rives de la Manche et de la mer du Nord.
Le cours de la Loire ne semble pas avoir la même envergure structurante vers l'intérieur des terres, mais la basse Loire représente une zone majeure dynamique du domaine atlantique.
La place du Massif central reste à expliciter plus à fond ; son positionnement en fait un secteur ouvert à de multiples influences : l'originalité de l'Auvergne (Limagnes) au Bronze ancien s'impose ; sa périphérie sud apparaît originale dans la dynamique de l'étape moyenne du Bronze final méridional.

Les perspectives de recherche : rendez-vous en 2040!

L'amplification des bases de données impose des traitements statistiques adaptés et des exploitations dans le domaine spatial grâce aux systèmes d'information géographique (SIG). Ce travail quantitatif et qualitatif à l'échelle nationale n'en est qu'à ses débuts pour cette période de l'âge du Bronze. À ce titre, le projet d'inventaire de l'« habitat et l'occupation des sols à l'âge du Bronze et le début du premier âge du Fer (-2200/-600) », piloté par l'Inrap et plus connu sous le nom de « l'enquête Bronze » ou de l'acronyme moins usité « DatABronze », est assurément pionnier en ce domaine. Toutes ces données ne peuvent qu'alimenter et stimuler les indispensables modélisations qui seront soutenues par celles-ci en échappant aux considérations trop théoriques souvent attachées à la pratique d'une archéologie théorisante. Il s'agit donc désormais de reprendre le contenu de cette base de données, de compléter d'autres en cours sur les dépôts métalliques, le funéraire…, de les examiner, transversalement et de manière multiscalaire, d'en décrypter les multiples interactions via l'analyse statistique et spatiale. Ce premier travail permettra de constituer différents scénarios historiques, qui devront ensuite être éprouvés par la simulation de systèmes multi-agents (SMA), un outil reconnu, fortement interdisciplinaire, qui permet d'évaluer les multiples relations de causalité propres aux sociétés humaines. De fait, si des simulations multi-agents ont déjà porté sur

d'autres périodes (par exemple le travail conduit lors de l'ANR TransmonDyn ou l'ANR Obresoc), aucune approche de ce type n'a été utilisée pour explorer les dynamiques sociales et économiques de l'âge du Bronze en France.
Tous ces efforts de quantification et d'interprétations devraient permettre aussi d'aider à la mise en œuvre d'opérations programmées intégrées et de valoriser au mieux les données de l'archéologie préventive. Dans ce domaine, il convient évidemment de poursuivre la recension et l'étude des sites menacés par les aménagements. Il est certain que des programmes de recherche dans les secteurs hors aménagements contemporains devront être montés pour compléter l'appréhension de ces espaces afin de proposer des modèles explicatifs plus robustes. Cette notion de complémentarité entre la recherche programmée et préventive pour aboutir à une lecture globale de l'occupation d'un territoire est un enjeu important.
La pratique systématique de l'archéologie préventive doit aussi aider à la détection de structures « mal définies » insuffisamment remarquées, à l'exemple des fosses de chasse mises en évidence ces quinze dernières années sur le territoire national. Les nombreuses traces agraires diffuses, qui échappent encore aux investigations trop souvent cantonnées aux structures excavées pourvoyeuses de matériel archéologique diagnostique, doivent aussi être recherchées pour mieux saisir les modes d'utilisation du sol.
Le métal bronze est emblématique de la période et on se doit d'y porter la plus grande attention ; cela passe par une lutte urgente contre le pillage provoqué par les détectoristes clandestins. La métallurgie des alliages à base de cuivre a été à l'origine d'échanges de quantités considérables de matériaux, cuivre et étain principalement, en dizaines de milliers de tonnes probablement. La quantification de ces échanges reste encore insuffisamment abordée en France tout comme celle de la détermination des origines des métaux (isotopes, signatures caractéristiques des gîtes métallifères). Le cycle complexe du métal est consubstantiel de l'organisation économique et sociale des sociétés de l'âge du Bronze ; il s'avère naturel de le placer en bonne place dans les interrogations menées par les spécialistes.
La conservation de séries anthropologiques devrait ouvrir, dans les prochaines années, sur de fructueuses recherches sur les génomes anciens grâce à l'ADNa. Les études de la paléonutrition via les isotopes stables du carbone et de l'azote ($^{13}C/^{12}C$: $\delta^{13}C$ et $^{15}N/^{14}N$: $\delta^{15}N$) et du soufre chez l'homme et ses animaux domestiques est aussi un domaine à renforcer. L'appréhension de la mobilité personnelle par l'étude des isotopes du strontium en particulier constitue de même un dossier de recherche prometteur même si on se doit de garder pour l'heure un regard critique sur les conclusions, parfois hâtives, exprimées à l'échelle européenne en termes de migrations qui restent à valider.
Le bronze a cédé devant la puissance nouvelle du fer et l'âge du Bronze a laissé sa place à l'âge du Fer. Nous y sommes encore avec une lourde consommation d'acier. Cependant, l'économie des métaux à base de cuivre conserve toute son actualité dans notre monde contemporain qui continue d'exploiter avec frénésie les gisements de cuivre indispensables à nos infrastructures de communication et au fonctionnement de nos équipements informatiques. Cette activation des réseaux d'échanges est ancienne, c'est elle qui a assuré le succès de la révolution technologique du métal à l'âge du Bronze ; il est assurément avéré que cette course aux matériaux avec les compétitions économiques et sociales qu'elle génère n'est pas close, c'est même une préoccupation majeure de nos sociétés contemporaines, bien proche sur ce plan de celle de leurs lointaines homologues de l'âge du Bronze.

Bibliographie sélective

La bibliographie figurant dans ce volume est une sélection d'ouvrages classiques, significatifs ou marquants réalisée par les directeurs d'ouvrage à partir des références données par les auteurs ; les références qui y renvoient dans les contributions sont soulignées. Les autres références renvoient à la volumineuse bibliographie générale consultable sur HAL sur la page de présentation de ce volume.

———

AEP : Archives d'écologie préhistorique
APRAB : Association pour la promotion des recherches sur l'âge du Bronze
APRAIF : Association pour la promotion de la recherche archéologique en Île-de-France
ARALO : Association pour la recherche archéologique en Languedoc oriental
BSPF : Bulletin de la Société préhistorique française
CTHS : Comité des travaux historiques et scientifiques
DAF : Documents d'archéologie française
DAM : Documents d'archéologie méridionale
Inrap : Institut national de recherches archéologiques préventives
MSH : Maison des sciences de l'homme
RAE : Revue archéologique de l'Est
RAP : Revue archéologique de Picardie
SPF : Société préhistorique française

Bibliographie

Achard-Corompt N., Auxiette G., Fechner K., Riquier V., Vanmoerkerke J. 2013 : Bilan du programme de recherche : fosses à profil en V, W, Y et autres en Champagne-Ardenne, *in* Achard-Corompt N., Riquier V. (dir.), *Chasse, culte ou artisanat ? : les fosses « à profil en Y-V-W » : structures énigmatiques et récurrentes du Néolithique aux âges des Métaux en France et alentour*, Dijon, RAE (coll. Suppl. à la *RAE*, 33), p. 11-82.

Adroit S., Peake R., 2021 : Entre espace et temps : regards sur les nécropoles de l'âge du Bronze et du premier âge du Fer à travers des études de cas, *in* Marcigny C., Mordant C. (dir.) 2021, *Bronze 2019 : 20 ans de recherches, Actes du colloque international anniversaire de l'APRAB, Bayeux, 19-22 juin 2019*, Nonant, OREP (coll. Suppl. au Bulletin de l'APRAB, 7),p. 439-452.

Algrain I., Mary L. 2024 : *Introduction à l'archéologie du genre*, Talence, Éditions Fedora, 348 p.

Arbogast R.-M., Clavel B., Lepetz S., Méniel P., Yvinec J.-H. 2002 : *Archéologie du cheval. Des origines à la période moderne en France*, Paris, Errance, 127 p.

Armbruster B. 2021 : *Les ors de l'Europe atlantique à l'âge du Bronze. Technologie et ateliers*, Chauvigny, Association des Publications chauvinoises, 300 p.

Arnold B., Langenegger F. 2012 : *Plateau de Bevaix 8. Bevaix-Sud : plongée dans le passé, fouille subaquatique d'un village du Bronze final*, Neuchâtel, Office et Musée cantonal d'archéologie de Neuchâtel, 336 p.

Auxiette G., Hachem L. 2021 : *Farm, Hunt, Feast, Celebrate : Animals and Society in Néolithic, Bronze and Iron Age in Northen France*, Leiden, Sidestone Press, 342 p.

Becker S. 2018 : Creativity as Sensual Cosmology : Bird Iconography on Metalwork in Late Bronze Age Europe, *in* Bender Jørgensen L., Sofaer J., Stig Sørensen M.L. (dir.), *Creativity in the Bronze Age : Understanding Innovation in Pottery, Textile and Metalwork Production*, Cambridge, Cambridge University Press, p. 207-220.

Berger J.-F. 2015 : *Approche socio-environnementale du Néolithique à l'Anthropocène : quelques études intégrées de la vallée du Rhône aux milieux nord-méditerranéens*, Habilitation à diriger des recherches, Spécialité : géographie physique, Université Lyon 2, 600 p.

Billaud Y., Lachenal T. (dir.) 2020 : *Entre terres et eaux. Les sites littoraux de l'âge du Bronze. Spécificités et relations avec l'arrière-pays, Actes de la séance de la Société préhistorique française, Agde, 20-21 octobre 2017*, Paris, SPF (coll. Séances de la Société préhistorique française, 14), en ligne.

Bordas F. 2023 : *Les dépôts métalliques du BFa 3 (950-800 av. J.-C.) en Gaule atlantique. Modalités de circulation, de manipulation et d'enfouissement du métal*, Thèse de doctorat, inédit, Toulouse, Université Toulouse-Jean Jaurès, 955 p.

Bouby L. 2014 : *Agriculture dans le bassin du Rhône du Bronze final à l'Antiquité : agrobiodiversité, économie, cultures*, Toulouse, AEP, 335 p.

Boulud-Gazo S., Nicolas T. (dir.) 2015 : *Artisanats et productions à l'âge du Bronze, Actes de la journée de la SPF, Nantes, 8 octobre 2011*, Paris, APRAB (coll. Séances de la SPF, 4), 156 p.

Briard J. 1984 : *Les tumulus d'Armorique*, Paris, Picard (coll. L'âge du Bronze en France, 3), 304 p.

Brück J., Fontijn D. 2013 : The Myth of the Chief : Prestige Goods, Power, and Personhood in the European Bronze Age, in Fokkens H., Harding A. (dir.), *Handbook of the European Bronze Age*, Oxford, Oxford University Press, p. 197-215.

Brun P., Mordant C. 1988 : *Le groupe Rhin-Suisse-France orientale et la notion de civilisation des Champs d'Urnes, Actes du colloque international de Nemours, 1986*, Nemours, APRAIF (coll. Mémoires du musée de Préhistoire d'Île-de-France, 1), 659 p.

Brunel S., Bennett E.A., Cardin L. Pruvost M. 2020 : Ancient Genomes from Present-day France Unveil 7,000 Years of Its Demographic History, *PNAS*, 117-23, p. 12791-12798 [URL : https://doi.org/10.1073/pnas.1918034117].

Carozza L., Marcigny C., Talon M. (dir.) 2017 : *L'habitat et l'occupation des sols à l'âge du Bronze et au début du premier âge du Fer*, Paris, Inrap/CNRS Éditions (coll. Recherches archéologiques, 12), 376 p.

Chantre E. 1875-1876 : *Études paléoethnologiques dans le bassin du Rhône. Âge du Bronze : recherches sur l'origine de la métallurgie en France*, Paris, J. Baudry, 4, XIII-258 p., 321 p., VIII-245 p., LXXIII pl., 3 cartes.

Costin C.L. 1991 : Craft Specialization : Issues in Defining, Documenting, and Explaining the Organization of Production, *Archaeological Method and Theory*, 3, p. 1-56.

Couderc F. 2021 : *Sites et paysages protohistoriques en Basse-Auvergne (XXII^e^-V^e^ s. av. J.-C.)*, Thèse de doctorat, Toulouse II Jean Jaurès, 485 p.

Croutsch C., Goepfert S., Adam A.-M. 2019 : *Les puits de la Protohistoire dans l'Est de la France*, Strasbourg, Association pour la valorisation de l'archéologie du Grand Est (coll. Mémoires d'archéologie du Grand Est, 6), 256 p.

David-Elbiali M. 2000 : *La Suisse occidentale au II^e^ millénaire av. J.-C. Chronologie, culture, intégration européenne*, Lausanne, Cahiers d'archéologie romande, 570 p.

Déchelette J. 1910 : *Manuel d'archéologie préhistorique, celtique et gallo-romaine. 2, Archéologie celtique ou protohistorique. Première partie, Âge du Bronze*, Paris, A. Picard, 534 p.

Dedet B., Gardeisen A. 2001 : Tombes et pratiques funéraires protohistoriques des Grands Causses du Gévaudan (Aveyron, Gard, Lozère), Paris, MSH (coll. DAF, 84), 356 p.

Delattre V., Peake R., avec la coll. de Pradat B. 2015 : *La nécropole de la Croix-Saint-Jacques à Marolles-sur-Seine (Seine-et-Marne) et l'étape initiale du Bronze final à l'interfluve Seine-Yonne*, Paris, SPF (Mémoires de la SPF, 60), 182 p.

Dumont L. 2022 : *Production et circulation des épées à poignée métallique de l'âge du Bronze en Europe occidentale*, Thèse de doctorat, Université de Bourgogne-Franche-Comté, 781 p.

Earle T., Ling J., Uhnér C., Stos-Gale Z., Melheim L. 2015 : The Political Economy and Metal Trade in Bronze Age Europe : Understanding Regional Variability in Terms of Comparative Advantages and Articulations, *European Journal of Archaeology*, 18-4, p. 633-657.

Éluère C. 1982 : *Les ors préhistoriques*, Paris, Picard (coll. L'âge du Bronze en France, 2), 287 p.

Gauthier E., Piningre J.-F. 2017 : Dépôts de bronzes et relations visuelles autour du Camp du Château à Salins-les-Bains (Jura, France) à la fin du Bronze moyen et au début du Bronze final, *in* Lachenal T., Mordant C., Nicolas T., Véber C. (dir.) 2017, p. 905-914.

Gomez de Soto J. 1995 : *Le Bronze moyen en Occident : la culture des Duffaits et la civilisation des tumulus* Paris, Picard (coll. L'âge du Bronze en France, 5), 375 p.

Gratuze B., Billaud Y. 2014 : Inventaire des perles en verre et en faïence de l'âge du Bronze originaires des ateliers de la région de Frattesina retrouvées en France, *in* Ciappi S., Larese A., Uboldi M. (dir.), *Il vetro età protostorica in Italia*, Milano, Centro Culturale Mediolanense Studium, p. 25-38.

Guilaine J. (dir.) 1976 : *La Préhistoire française. Tome II : Les civilisations néolithiques et protohistoriques de la France*, Paris, Éditions du CNRS, 913 p.

Guilaine J. 1991 : *Pour une archéologie agraire : à la croisée des sciences de l'homme et de la nature*, Paris, Armand Colin, 572 p.

Guilaine J., Zammit J. 2001 : *Le sentier de la guerre : visages de la violence préhistorique*, Paris, Seuil, 371 p.

Guilaine J., Leandri F. 2022b : Les mégalithismes de Corse, *in Archéologie en Corse, 20 années de recherches, Actes du colloque d'Ajaccio, Ajaccio, novembre 2017*, Arles, Errance, p. 83-96.

Harding A. 2013 : *Salt in Prehistoric Europe*, Leiden, Sidestone, 162 p.

Hatt J.-J. 1961 : Chronique de protohistoire, V. Une nouvelle chronologie de l'âge du Bronze final. Exposé critique du système chronologique de H. Müller-Karpe, *BSPF*, 58-3/4, p. 184-195.

Hayden B. 2014 : *The Power of Feasts : From Prehistory to the Present*, New York, Cambridge University Press, 426 p.

Herrscher E., Goude G. 2017 : Impact des facteurs socioculturels sur l'alimentation : confrontation des données isotopiques, biologiques et archéologiques, in Lisfranc R., Vital J. (dir.), *La nécropole bronze ancien de Gerzat, Chantemerle (Puy-de-Dôme) : architectures, pratiques funéraires, composantes anthropologiques, dynamiques spatiales, chronoculturelles et sociales*, Lyon, Association de liaison pour le patrimoine et l'archéologie en Rhône-Alpes et en Auvergne (Documents d'archéologie en Rhône-Alpes et en Auvergne, 45), p. 27-34.

Ialongo N., Rahmstorf L. 2019 : The Identification of Balance Weights in Pre-literate Bronze Age Europe : Typology, Chronology, Distribution and Metrology, *in* Rahmstorf L., Stratford E. (dir.), *Weights and Marketplaces from the Bronze Age to the Early Modern Period, Proceedings of Two Workshops Funded by the European Research Foundation (ERC)*, Kiel/Hamburg, Wachholtz Verlag (Weight & value, 1), p. 105-126.

Kaul F. 1998 : *Ships on Bronzes : A Study in Bronze Age Religion and Iconography*, Copenhagen, National Museum of Denmark, 295, 168 p.

Kimmig W. 1951 : Où en est l'étude de la civilisation des Champs d'Urnes en France, principalement dans l'Est ?, *RAE*, II-2, p. 65-81.

Kirleis W., Dal Corso M., Filipović D. 2022 : *Millet and What Else? The Wider Context of the Adoption of Millet Cultivation in Europe*, Leiden, Sidestone Press, 328 p.

Knight M., Ballantyne R., Robinson Zeki I., Gibson D. 2024 : *Must Farm Pile-dwelling Settlement, Volume 1. Landscape, Architecture and Occupation*, Cambridge, McDonald Institute Monographs, 348 p.

Kristiansen K. 2010 : The Nebra Find and Early Indo-European Religion, *Tagunden des Landesmuseums für Vorgeschichte Halle*, 5, p. 431-437.

Kristiansen K., Larsson T.B. 2005b : *The Rise of Bronze Age Society : Travels, Transmissions and Transformations*, Cambridge, Cambridge University Press, 449 p.

Kristiansen K., Suchowska-Ducke P. 2015 : Connected Histories : The Dynamics of Bronze Age Interaction and Trade 1500-1100 bc, *Proceedings of the Prehistoric Society*, 81, p. 361-392.

Lachenal T., Piningre J.-F. 2021 : Les dépôts d'objets métalliques de l'âge du Bronze en France orientale : lecture culturelle d'un phénomène protéiforme, *in* Marcigny C., Mordant C. (dir.) 2021, p. 555-572.

Lehoërff A. 2009 : Les paradoxes de la protohistoire européenne, *Annales HSS*, septembre-octobre 2009, p 1107-1134.

Lehoërff A. 2018a : La métallurgie du bronze : techniques, usages et sociétés, *in* Guilaine J., Garcia D. (dir.), *La Protohistoire de la France*, Paris, Hermann (coll. Histoire et archéologie), p. 251-263.

Lemer L. 2024 : *Impact anthropique, changements environnementaux et systèmes agraires du Néolithique à l'an mille dans la plaine de Caen*, Thèse de doctorat, Université de Paris I Panthéon-Sorbonne.

Lemercier O. 2019 : Campaniforme : fin du Néolithique et/ou début de l'âge du Bronze, *in* Montoya C., Fagnart J.-P., Locht J.-L. (dir.), *Préhistoire de l'Europe du Nord-Ouest. Mobilités, climats et identités culturelles, Actes du XXVIIIe congrès préhistorique de France, Amiens, 30 mai-4 juin 2016*, vol. 3 : *Néolithique – âge du Bronze*, Paris, SPF, p. 239-250.

Lenorzer S. 2009 : *La crémation dans les sociétés protohistoriques du Sud de la France*, Latte, Association pour le développement de l'archéologie en Languedoc-Roussillon (coll. Monographies d'archéologie méditerranéenne, 25), 282 p.

Lespez L. 2012 : *Paysages et gestion de l'eau : sept millénaires d'histoire de vallées et de plaines littorales en Basse-Normandie*, Caen, Pôle rural MRSH-Caen, Bibliothèque du pôle rural, 3, 336 p.

Ling J., Chacon R.J., Kristiansen K. (dir.) 2022 : *Trade before Civilization : Long Distance Exchange and the Rise of Social Complexity*, Cambridge, Cambridge University Press, [URL : https://doi.org/10.1017/9781009086547].

Lisfranc R., Vital J. 2017 : *La nécropole Bronze ancien de Gerzat, Chantemerle (Puy-de-Dôme) : architectures, pratiques funéraires, composantes anthropologiques, dynamiques spatiales, chronoculturelles et sociales*, Lyon, Association de liaison pour le patrimoine et l'archéologie en Rhône-Alpes et en Auvergne (Documents d'archéologie en Rhône-Alpes et en Auvergne, 45), 392 p.

Lorin Y., Peake R. (dir.) 2019 : *Archéologie du textile en Europe à l'âge du Bronze et au premier âge du Fer, Actes de la 3e journée d'étude de l'APRAB, musée d'Archéologie nationale, Saint-Germain-en-Laye, 6 mars 2015*, Dijon, APRAB (coll. Suppl. au Bulletin de l'APRAB, 5), 248 p.

Lumley H. de 1995 : *Le grandiose et le sacré. Gravures rupestres protohistoriques et historiques de la région du mont Bego*, Aix-en-Provence, Édisud, 452 p.

Magny M. 2004 : Holocene Climate Variability as Reflected by Mid-European Lake-level Fluctuations and Its Probable Impact on Prehistoric Human Settlements, *Quaternary International*, 113-1, p. 65-79.

Magny M. 2021 : *L'Anthropocène*, Paris, Presses universitaires de France (coll. Que sais-je ?), 128 p.

Marcigny C. 2017b : Les choses changent. Les modifications de la structure agraire au IIe millénaire sur les rives de la Manche, *in* Lachenal T., Mordant C., Nicolas T., Véber C. (dir.) 2017, p. 645-658.

Marcigny C., Lachenal T., Milcent P.-Y., Mordant C., Peake R., Talon M. (dir.) 2022 : *Mesurer le temps de l'âge du Bronze, Actes de la journée thématique APRAB, Musée d'archéologie nationale de Saint-Germain-en-Laye, 6 mars 2020*, Dijon, APRAB (coll. Suppl. au *Bulletin de l'APRAB*, 8), 218 p.

Mathias F. 2019 : *Forger le ciel aux âges des Métaux : représentations, imaginaire et connaissances célestes dans le Nord-Ouest de l'Europe entre 2500 et 500 av. J.-C.*, Thèse de doctorat, Université de Paris I Panthéon-Sorbonne, 467 p.

Médard F. 2010 : *L'art du tissage au néolithique. IVe-IIIe millénaires avant J.-C. en Suisse*, Paris, CNRS Éditions (Monographies du CRA, 30), 266 p.

Mélin M. 2011 : *Les dépôts d'objets métalliques en milieu humide pendant l'âge du Bronze en France. Caractérisation des pratiques d'immersion*, Thèse de doctorat, inédit, Rennes, Université de Rennes I, 479 p.

Meller H. 2019 : Princes, Armies, Sanctuaries : The Emergence of Complex Authority in the Central German Únětice Culture, *Acta Archaeologic*a, 90-1, p. 39-79.

Milcent P.-Y. 2012 : *Le temps des élites en Gaule atlantique. Chronologie des mobiliers et rythmes de constitution des dépôts métalliques dans le contexte européen, XIIIe-VIIe s. av. J.-C.*, Rennes, Presses universitaires de Rennes (coll. Archéologie et culture), 253 p.

Milcent P.-Y. *et al.* 2021 : Les établissements de hauteur défendus protohistoriques en France (XXIIe-Ier s. av. J.-C.), *in* Delrieu F., Féliu C., Gruat P., Kurzaj M.-C., Nectoux É. (dir.), *Les espaces fortifiés de l'âge du Fer en Europe*, Paris, AFEAF (coll. AFEAF, 3), p. 175-194.

Milcent P.-Y., Nordez M., Poigt T. (dir.) 2023 : *Hiatus, lacunes et absences : identifier et interpréter les vides archéologiques, Session L'économie invisible des produits en matériaux recyclables, Actes du XXIXe congrès préhistorique de France, Toulouse, 31 mai-4 juin 2021*, Paris, SPF, en ligne.

Mittnik A *et al.* 2019 : Kinship-based Social Inequality in Bronze Age Europe, *Science*, 366-6466, p. 731-734 [DOI : 10.1126/science.aax6219].

Mohen J.-P., Bailloud G. 1987 : *La vie quotidienne. Les fouilles du Fort-Harrouard*, Paris, Picard (coll. L'âge du Bronze en France, 4), 241 p.

Montelius O. 1901 : La chronologie préhistorique en France et en d'autres pays celtiques, *L'Anthropologie*, XII, p. 609-623.

Mordant C., Mordant D., Prampart J.-Y. 1976 : *Le dépôt de bronze de Villethierry, Yonne*, Paris, Éditions du CNRS (coll. Suppl. à la revue *Gallia Préhistoire*, 9), 237 p.

Mordant C., Pernot M., Rychner V. 1998 : *L'atelier du bronzier en Europe du XXe au VIIIe siècle avant notre ère. Actes du colloque international « Bronze 96 », Neuchâtel et Dijon, 1996*, Paris, CTHS (coll. Documents préhistoriques, 10), 3 vol.

Mordant C., Wirth S. 2017 : *Normes et variabilités au sein de la culture matérielle des sociétés de l'âge du Bronze, Actes de la journée thématique de la SPF organisée avec l'APRAB, Dijon, 15 juin 2013*, Paris, SPF, 136 p.

Mordant C., Marcigny C. (dir.) 2021 : *Bronze 2019 : 20 ans de recherches, Actes du colloque international anniversaire de l'APRAB, Bayeux, 19-22 juin 2019*, Nonant, OREP (coll. Suppl. au *Bulletin de l'APRAB*, 7), 688 p.

Mordant C., Delattre V., Peake R., Roscio M. 2023a : Le bronze des vivants, le bronze des morts : le métal invisible dans la société de l'étape ancienne du Bronze final des vallées de la haute Seine et de l'Yonne, *in* Milcent P.-Y., Nordez M., Poigt T. (dir.) 2023, p. 79-94.

Mortillet G. de 1881 : *Musée préhistorique*, Paris, C. Reinwald, 205 p.

Moyes H. 2012 : Introduction, *in* Moyes H. (dir.), *Sacred Darkness : A Global Perspective on the Ritual Use of Caves*, Boulder, University Press of Colorado, p. 1-14.

Nebelsick L. 2018 : Apotheose. Eine dynamische Deutung urnenfelderzeitlicher Vogelsymbolik, *in* Krenier L. (dir.), *Opfer- und Festplätze von der Bronze- zur Latènezeit im Landkreis Dingolfing-Landau*, Rahden/Westf, Leidorf, Archäologie im Landkreis Dingolfing-Landau, 5, p. 143-176

Needham S., Parham D., Frieman C.J. 2013 : *Claimed by the Sea : Salcombe, Langdon Bay, and Other Marine Finds of the Bronze Age*, York, Council for British Archeology, 212 p.

Nicolas C. 2016 : *Flèches de pouvoir à l'aube de la métallurgie : de la Bretagne au Danemark (2500-1700 av. n.è.)*, Leiden, Sidestone Press, 429 p.

Nordez M. 2019 : *La parure en métal de l'âge du Bronze moyen atlantique (XV^e^-XIV^e^ siècles avant notre ère)*, Paris, SPF (coll. Mémoires, 65), 405 p.

https://doi.org/10.15184/aqy.2023.92].

Nørgaard H.W. 2018 : *Bronze Age Metalwork : Techniques and Traditions in the Nordic Bronze Age 1500-1100 BC*, Oxford, Archaeopress, 520 p.

O'Brien W. 2015 : *Prehistoric Copper Mining in Europe : 5500-500 BC*, New York, Oxford University Press, 345 p.

Olalde I. *et al.* 2018 : The Beaker Phenomenon and the Genomic Transformation of Northwest Europe, *Nature*, 555-7695, p. 190-196.

Pankau C. 2024 : *Die Zeremonialwagen der späten Bronzezeit in Europa*, Bonn, Habelt (Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie 395), 700 p.

Pare C.F.E. 1999 : Weights and Weighing in Bronze Age Central Europe, *in* Coll., *Eliten in der Bronzezeit*, Mainz, Verlag des Römisch-Germanischen Zentralmuseums (coll. Monographien, 43), p. 421-514.

Pastre J.-F., Leroyer C., Limondin-Lozouet N., Antoine P., Chaussé C., Gauthier A., Wuscher P. 2015 : L'Holocène du Bassin parisien (France) : apports de l'étude géoécologique et géoarchéologique des fonds de vallée, *in* Carcaud N., Arnaud-Fassetta G. (dir.), *La géoarchéologie française au XXI^e^ siècle*, Paris, CNRS Éditions (coll. CNRS Alpha), p. 75-90.

Peake R. (dir.) 2020 : *Villiers-sur-Seine, un habitat aristocratique du IX^e^ siècle avant notre ère*, Paris, Inrap/CNRS Éditions (coll. Recherches archéologiques, 18), 456 p.

Peche-Quilichini K., Paolini Saez H., Blitte H., Lachenal T., Leandri F., Lehoërff A., Quilliec B. (dir.) 2023 : *Âge du Bronze, âge de guerre ? Violence organisée et expressions de la force au II^e^ millénaire av. J.-C., Actes du colloque de l'APRAB, Ajaccio-Porticcio, 14-17 octobre 2020*, Ajaccio, Piazzola Éditions (coll. Suppl. au *Bulletin de l'APRAB*, 12), 456 p.

Pernot M. dir. 2017 : *Quatre mille ans d'histoire du cuivre, fragments d'une suite de rebonds*, Bordeaux, Ausonius, Presses universitaires de Bordeaux, 355 p.

Philippe M. 2023 : *Façonner la terre. Traditions techniques des potiers dans la vallée du Rhin supérieur, X^e^-XIII^e^ siècle av. J.-C.*, Paris, SPF (coll. Mémoires, 71), 256 p.

Pinaud-Querrac'h R. 2021 : *Agriculture et alimentation végétale en Languedoc durant la Protohistoire (IX^e^-III^e^ s. av. n.è.). Affinités culturelles et réseaux d'échanges*, Thèse de doctorat, Université Paul Valéry Montpellier 3, 400 p.

Piningre J.-F., Pernot M., Ganard V. 2015 : *Le dépôt d'Évans (Jura) et les dépôts de vaisselles de bronze en France au Bronze final*, Dijon, Société archéologique de l'Est (coll. Suppl. à la *RAE*), 37, 216 p.

Piningre J.-F., Ganard V. 2021 : *Parures cérémonielles en France orientale au Bronze final. Le dépôt de Mathay (Doubs)*, Dijon, Éditions universitaires de Dijon (coll. Suppl. à la *RAE*, 53), 302 p.

Poigt T. 2022 : *De poids et de mesure. Les instruments de pesée en Europe occidentale aux âges des Métaux (XIV^e^-III^e^ s. a.C.). Conception, usages et utilisateurs*, Pessac, Ausonius Éditions (coll. Dan@, 8), 486 p. [URL : https://una-editions.fr/de-poids-et-de-mesure/].

Quilliec B. 2007 : *L'épée atlantique : échanges et prestige au Bronze final*, Paris, SPF (coll. Mémoire, 42), 172 p. et cédérom.

Reinecke P. 1902 : Zur Chronologie der zweiten Hälfte des Bronzealters in Süd- und Norddeutschland, *Korrespondenzblatt der Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und*

Roscio M. 2018 : *Les nécropoles de l'étape ancienne du Bronze final du Bassin parisien au Jura souabe : XIV^e^-XII^e^ siècle avant notre ère*, Dijon, Éditions universitaires de Dijon (coll. Art Archéologie & Patrimoine), 781 p.

Rottier S., Piette J., Mordant C. 2012 : *Archéologie funéraire du Bronze final dans les vallées de l'Yonne et de la haute Seine : les nécropoles de Barbey, Barbuise et La Saulsotte*, Dijon, Éditions universitaires de Dijon, 790 p.

Ruggles C.L.N. 2015 : *Handbook of Archaeoastronomy and Ethnoastronomy*, New York, Springer, 791, 1 467, 2 297 p.

Salanova L., Tchérémissinoff Y. 2011 : *Les sépultures individuelles campaniformes en France*, Paris, CNRS Éditions (coll. Suppl. à la revue Gallia Préhistoire, 41), 238 p.

Schaeffer C. 1926 : *Les Tertres funéraires préhistoriques dans la forêt de Haguenau. I. Les tumulus de l'âge du Bronze*, Haguenau, Musée de Haguenau, 279 p.

Sørensen M.L.S. 2000 : *Gender Archaeology*, Cambridge, Polity Press, 236 p.

Springer T. 2003 : *Gold und Kult der Bronzezeit. Germanisches Nationalmuseum, Nürnberg, 22. Mai bis 7. September 2003*, Nürnberg, Verlag des Germanischen Nationalmuseums, 347 p.

Testart A. (dir.) 2013 : *Les armes dans les eaux : questions d'interprétation*, Paris, Errance, 487 p.

Tomczyk C., Brun P., Petit C. 2023 : Production de cuivre en Europe à l'âge du Bronze : première estimation à large échelle, *in* Meunier E., Fabre J.-M., Hiriart E., Mauné S., Tămaş C.G. (dir.), *Mines et métallurgies anciennes. Mélanges en l'honneur de Béatrice Cauuet*, Bordeaux, Ausonius Éditions (coll. DAN@ 9), p. 71-82.

Torbrügge W. 1971 : Vor und Frühgeschischtliche Flussfunde. Zur Ordnung und Bestimmung einer Denkmälergruppe, *Berichten der Römisch-Germanischen Kommission*, 51-52, p. 1-146.

Toulemonde F. 2013 : *Économie végétale et pratiques agricoles au Bronze final et au premier âge du Fer, de la côte de l'Île-de-France à la côte de Champagne*, Thèse de doctorat, Université de Paris 1, 590 p.

Trémeaud C. 2018 : *Genre et hiérarchisation dans le monde nord-alpin aux âges du Bronze et du Fer*, Oxford, BAR Publishing (coll. BAR International Series, 2912), 235 p.

Vandkilde H. 2016 : Bronzization : The Bronze Age as Pre-modern Globalization, *Prähistorische Zeitschrift*, 91/1, p. 103-123.

Verger S., Dumont A., Moyat P., Mille B. 2007 : Le dépôt de bronzes du site fluvial de la Motte à Agde (Hérault), *Jahrbuch des Römisch-Germanischen Zentralmuseums Mainz*, 54-1, p. 85-171.

Waddell J. 2018 : *Myth and Materiality*, Oxford, Oxbow Books, 182 p.

Wirth S. 2021 : Une place au soleil : le motif central de la symbolique du Bronze final en contexte et en action, *in* Marcigny C., Mordant C. (dir.) 2021, p. 643-660.

Wittmann S.-J. 2023 : *Archäologische Untersuchungen zum Pferd in der frühen und mittleren Bronzezeit Zentraleuropas*, Rahden, Leidorf (Freiburger Archäologische Studien, 12), 417 p.

Yates T. 2007 : *Land, Power and Prestige. Bronze Age fields Systems in Southern England*, Oxford, Oxbow Books, 204 p.

L'âge du Bronze en France (2500 à 800 avant notre ère)

Synthèses thématiques

Le territoire que nous appelons aujourd'hui la France possède une riche histoire qui a souvent marqué celle du continent européen. C'est le cas à l'âge du Bronze. S'y développent des cultures aux dynamiques diverses issues des échanges et interactions entre trois sphères culturelles définies par les archéologues : les zones atlantique, centre-orientale et méditerranéenne. Ces réseaux touchant toute l'Europe, et au-delà, se forment notamment pour la circulation des matériaux à l'origine du bronze (cuivre et étain) et d'autres matériaux très prisés que sont l'ambre, l'or et le verre. Ils entraînent des flux multiples de ressources et de biens fabriqués mais aussi de personnes, ce qui provoque le renouvellement de pratiques sociales et de croyances. Ces brassages entraînent à la fois une standardisation des équipements et des usages et l'émergence, a contrario, de pratiques locales originales et créatives.

Cyril Marcigny *est directeur-adjoint scientifique et technique à l'Inrap pour la Normandie occidentale. Spécialiste de l'âge du Bronze, il est membre de l'UMR 6566-CreAAH « Centre de recherche en Archéologie, Archéosciences, Histoire ».*

Claude Mordant *est professeur émérite de Protohistoire européenne à l'université Bourgogne Europe et membre de l'UMR 6298-ARTEHIS « Archéologie, Terre, Histoire, Sociétés ».*

55 € prix valable en France
ISBN : 978-2-271-15495-8
ISSN : 2118-6472

www.cnrseditions.fr
www.inrap.fr

Couverture : La salle du porche du réseau de la Licorne, en Charente, scellé à la fin de l'âge du Bronze et parvenu jusqu'à nous dans un parfait état de conservation (C. Maitay, Inrap).

Bibliographie générale

En complément de la bibliographie sélective présente dans l'ouvrage imprimé

Les directeurs d'ouvrage remercient chaleureusement Christine Boumier, documentaliste au centre de recherches archéologiques Inrap de Cesson-Sévigné, pour avoir rassemblé, vérifié et mis aux normes ces références bibliographiques.

AEP	Archives d'écologie préhistorique
APRAB	Association pour la promotion des recherches sur l'âge du Bronze
APRAIF	Association pour la promotion de la recherche archéologique en Île-de-France
ARALO	Association pour la recherche archéologique en Languedoc oriental
BSPF	*Bulletin de la Société préhistorique française*
CTHS	Comité des travaux historiques et scientifiques
DAF	Documents d'archéologie française
DAM	Documents d'archéologie méridionale
Inrap	Institut national de recherches archéologiques préventives
MSH	Maison des sciences de l'homme
RAE	*Revue archéologique de l'Est*
RAP	*Revue archéologique de Picardie*
SPF	Société préhistorique française

Abraham P. 2011 : Extraction et métallurgie de l'étain en Viadène (nord-Aveyron), *in* Gruat P., Pailler J.-M., Schaad D. (dir.), *Les Rutènes, du peuple à la cité. De l'indépendance à l'installation dans le cadre romain (150 av. J.-C. – 100 apr. J.-C.), Actes du colloque de Rodez et Millau (Aveyron), 15-17 novembre 2007*, Bordeaux, Aquitania (Suppl. à la revue *Aquitania*, 25), p. 229-244.

Achard-Coromp G., Achard-Corompt N., Fechner K., Riquier V. 2010 : Chasse, culte ou artisanat ? Premiers résultats du projet de recherche relatif aux fosses à profil en V-Y-W, *BSPF*, 107-3, p. 588-591.

Achard-Corompt N., Auxiette G., Fechner K., Riquier V., Vanmoerkerke J. 2013 : Bilan du programme de recherche : fosses à profil en V, W, Y et autres en Champagne-Ardenne, *in* Achard-Corompt N., Riquier V. (dir.), *Chasse, culte ou artisanat ? : les fosses « à profil en Y-V-W » : structures énigmatiques et récurrentes du Néolithique aux âges des Métaux en France et alentour*, Dijon, RAE (coll. Suppl. à la *RAE*, 33), p. 11-82.

Adroit S, Peake R. 2021 : Entre espace et temps : regards sur les nécropoles de l'âge du Bronze et du premier âge du Fer à travers des études de cas, *in* Marcigny C., Mordant C. (dir.) 2021, p. 439-452.

Aldhouse-Green M. 1998 : *Celtic Myths*, London, British Museum Press, 80 p.

Algrain I., Mary L. 2024 : *Introduction à l'archéologie du genre*, Talence, Éditions Fedora, 348 p.

Allentoft M.E. *et al.* 2024 : Population Genomics of Post-glacial Western Eurasia, *Nature*, 625, p. 301-311 [URL : https://doi.org/10.1038/s41586-023-06865-0].

Alonso N., Bouby L. 2017 : Plant Resources from the Bronze Age and the First Iron Age in the Northwestern Arc of the Mediterranean Basin, *Comptes rendus Palevol*, 16-4, p. 363-377.

Ambert P. 1995 : Les forages de la basse vallée de l'Aude et du littoral, *in* Guilaine J., Ambert P., Barthès P., Vaquer J. (dir.), *Temps et espace dans le bassin de l'Aude du Néolithique à l'âge du Fer*, Rapport action thématique programmée, Grand projets d'archéologie métropolitaine, Toulouse, CNRS, p. 281-416.

Ambert P., Requirand C., Laroche M., Balestro F. 2015 : La première métallurgie française, *in* Chancerel A., Vaquer J., Cleyet-Merle J.-J. (dir.), *Signes de richesse, inégalités au Néolithique, Catalogue d'exposition du musée national de Préhistoire*, Paris, Réunion des musées nationaux-Grand Palais, p. 101-109.

Anati E. 2009 : L'art rupestre du Valcamonica : évolution et signification. Une vision panoramique d'après l'état actuel de la recherche, *L'Anthropologie*, 113-5, p. 930-968.

Aner E., Kersten K. 1976 : *Holbæk, Sorø und Præstø Amter, Die Funde der älteren Bronzezeit des nordischen Kreises in Dänemark, Schleswig-Holstein und Niedersachsen*, Bd 2, Neumünster, Wachholtz, 208 p.

Arbogast R.-M., Clavel B., Lepetz S., Méniel P., Yvinec J.-H. 2002 : *Archéologie du cheval. Des origines à la période moderne en France*, Paris, Errance, 127 p.

Armbruster B. 2012a : Goldgefäße der Nordischen Bronzezeit. Eine Studie zur Metalltechnik, *Praehistorische Zeitschrift*, 87, p. 370-432.

Armbruster B. 2012b : Approaches to Metalwork : The Role of Technology in Tradition, Innovation, and Cultural Change, *in* Moore T., Armada X.-L. (dir.), *Atlantic Europe in the First Millennium BC : Crossing the Divide*, Oxford, Oxford University Press, p. 417-438.

Armbruster B. 2013 : Gold and Gold Working of the Bronze Age, *in* Fokkens H., Harding A. (dir.), *Handbook of the European Bronze Age*, Oxford, Oxford University Press, p. 454-468.

Armbruster B. 2021 : *Les ors de l'Europe atlantique à l'âge du Bronze. Technologie et ateliers*, Chauvigny, Association des Publications chauvinoises, 300 p.

Armbruster B., Blet-Lemarquand M., Cervel M., Gratuze B., Peake R., Richard I. 2017 : Une sépulture exceptionnelle du début du Bronze final à La Saulsotte (Aube), *Bulletin de l'APRAB*, 15, p. 33-42.

Arnaud F., Révillon S., Debret M., Revel M., Chapron E., Jacob J., Giguet-Covex C., Poulenard J., Magny M. 2012 : Lake Bourget Regional Erosion Patterns Reconstruction Reveals Holocene NW European Alps Soil Evolution and Paleohydrology, *Quaternary Science Reviews*, 51, p. 81-92.

Arnold B., Langenegger F. 2012 : *Plateau de Bevaix 8. Bevaix-Sud : plongée dans le passé, fouille subaquatique d'un village du Bronze final*, Neuchâtel, Office et Musée cantonal d'archéologie de Neuchâtel, 336 p.

Audouze F. 1989 : Foyers et structures de combustion domestiques aux âges des métaux, *in* Olive M., Taborin Y. (dir.), *Nature et fonction des foyers préhistoriques*, Nemours, APRAIF (coll. Mémoires du musée de Préhistoire d'Île-de-France, 2), p. 327-334.

Augereau A. 2021 : *Femmes néolithiques. Le genre dans les premières sociétés agricoles*, Paris, CNRS Éditions, 302 p.

Augereau A., Darmangeat C. 2022 : *Aux origines du genre. Enjeux, méthodes et controverses*, Paris, PUF, 107 p.

Auxiette G. 1997 : La faune des établissements ruraux du Bronze final au Hallstatt final/La Tène ancienne dans la vallée de l'Aisne, *RAP*, 3-4, p. 29-71.

Auxiette G. 2017a : Autour du mouton : analyse de consommations singulières au cours du premier millénaire avant notre ère, *in* Horard-Herbin M.-P., Laurioux B. (dir.), *Pour une histoire de la viande : fabrique et représentations de l'Antiquité à nos jours*, Rennes, Presses universitaires de Rennes (coll. Tables des hommes), p. 117-130.

Auxiette G. 2017b : Les consommations carnées à l'âge du Bronze : bilan et perspectives, *in* Carozza L., Marcigny C., Talon M. (dir.) 2017, p. 327-336.

Auxiette G. 2020 : La place de l'animal dans les espaces funéraires au Bronze ancien/moyen : les dépôts de faune à Bucy-le-Long (Aisne), *RAP*, 1-2, p. 5-11.

Auxiette G. 2023 : The Fauna of Bronze Age Ditched Enclosures : Evidence for Collective Consumption ? Faunal Assemblages from Bronze Age Enclosure Sites in Calvados, Pas-de-Calais and the Somme (France), *BSPF*, 120-2, p. 207-218.

Auxiette G., Méniel P. 2005 : Les études de faunes de la Protohistoire ancienne, *RAP*, 3-4, p. 121-125.

Auxiette G., Baudry A., Méniel P. 2011 : Une histoire de l'élevage dans l'ouest de la Normandie : les sites de Mondeville, Ifs, Fleury, Creully (Calvados) et les autres, *in* Barral P., Delrieu F., Giraud P., Le Goff I., Marion S., Villard-Le Tiec A. (dir.), *L'âge du fer en Basse Normandie*.

Gestes funéraires en Gaule au second âge du Fer, Besançon, Presses universitaires de Franche-Comté (coll. Annales littéraires de l'Université de Franche-Comté, 883), p. 185-202.

Auxiette G., Peake R., Toulemonde F. 2015 : Food Production and Diet during the Late Bronze Age in Upper Seine Valley (France), *in* Kneisel J., Dal Corso M., Kirleis W. (dir.), *The Third Food Revolution ? Setting the Bronze Age Table : Common Trends in Economic and Subsistence Strategies in Bronze Age Europe*, Bonn, Verlag Dr. Rudolph Habelt GmbH (coll. Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie, 283), p. 47-62.

Auxiette G., Peake R. 2020 : Festoyer à Villiers-sur-Seine (Seine-et-Marne). Pratiques commensales dans un habitat aristocratique à la fin de l'âge du Bronze, *in* Auxiette G., Mougne C., Peake R., Toulemonde F. (dir.) 2020, p. 137-154.

Auxiette G., Hachem L., Ruby P. 2020a : La consommation animale : du quotidien au festin collectif saisonnier, *in* Peake R. (dir.), *Villiers-sur-Seine, un habitat aristocratique du IXe siècle avant notre ère*, Paris, Inrap/CNRS Éditions (coll. Recherches archéologiques, 18), p. 136-182.

Auxiette G., Mougne C., Peake R., Toulemonde F. (dir.) 2020b : *Autour de la table : l'alimentation à l'âge du Bronze et au premier âge du Fer, Journée thématique de l'APRAB, Saint-Germain-en-Laye, 6 mars 2017*, Dijon, APRAB (coll. Suppl. au *Bulletin de l'APRAB*, 6), 208 p.

Auxiette G., Hachem L. 2021 : *Farm, Hunt, Feast, Celebrate : Animals and Society in Néolithic, Bronze and Iron Age in Northen France*, Leiden, Sidestone Press, 342 p.

Azuara J., Combourieu-Nebout N., Lebreton V., Mazier F., Müller S.D., Dezileau L. 2015 : Late Holocene Vegetation Changes in Relation with Climate Fluctuations and Human Activity in Languedoc (Southern France), *Climate of the Past*, 11-5, p. 1769-1784.

Bailly-Maître M.-C., Gonon T. 2008 : L'exploitation de la chalcopyrite à l'âge du Bronze dans le massif des Rousses en Oisans (Isère) : premiers éléments, *in* Richard H., Garcia D. (dir.), *Le peuplement de l'arc alpin*, Paris, CTHS, p. 207-223.

Bălăsescu A., Simonin D., Vigne J.-D. 2008 : La faune du Bronze final IIIb du site fortifié de Boulancourt « le Châtelet » (Seine-et-Marne), *BSPF*, 105-2, p. 371-406.

Balasse M., Tresset A., Toulemonde F. 2000 : Un abattage « post-lactation » sur des bovins domestiques néolithiques. Étude isotopique des restes osseux du site de Bercy (Paris, France), *Anthropozoologica*, 31, p. 39-48.

Barbier D 1999 : *Histoire de la végétation du nord-mayennais de la fin du Weichsélien à l'aube du XXIe siècle. Mise en évidence d'un Tardiglaciaire armoricain. Interactions* homme-milieu. Nantes, Groupe d'étude des milieux naturels, 2 vol., 284 p.

Barge H. 2003 : *Saint-Véran, la montagne, le cuivre et l'homme*, Theix, Actilia multimédia, 83 p.

Barrett J., McOmish D. 2009 : The Early Iron Age in Southern Britain : Recent Work at All Cannings Cross, Stanton St. Bernard and East Chisenbury, Wiltshire, *in* Roulière-Lambert M.-J., Daubigney A., Milcent P.-Y., Talon M., Vital J. (dir.), *De l'âge du Bronze à l'âge du Fer en France et en Europe occidentale (Xe-VIIe siècle av. J.-C.). La moyenne vallée du Rhône aux âges du Fer, Actes du XXXe colloque international de l'AFEAF coorganisé avec l'APRAB, Saint-Romain-en-Gal, 26-28 mai 2006*, Dijon, ARTEHIS Éditions (coll. Suppl. à la *RAE*, 27), p. 565-575.

Barrie W. *et al.* 2024 : Elevated Genetic Risk for Multiple Sclerosis Emerged in Steppe Pastoralist Populations, *Nature*, 625-7994, p. 321-328.

Barrière C. 1974 : *Rouffignac : l'archéologie*, Toulouse, Institut d'art préhistorique (coll. Travaux de l'Institut d'art préhistorique, XV), 83 p.

Barthes R. 1957 : Histoire et sociologie du vêtement, *Annales*, 12-3, p. 430-441.

Bass G.-F., Pulak C., Collon D., Weinstein J. 1989 : The Bronze Age Shipwreck at Ulu Burun, *American Journal of Archaeology*, 93, p. 1-29.

Baudry A. 2018 : *Ressources animales et alimentation carnée à l'âge du Fer : Le cas du Nord-Ouest de la France (Bretagne et Basse-Normandie)*, Paris, Inrap/CNRS Éditions (coll. Recherches archéologiques, 13), 350 p.

Bazzanella M., Belli R., Mayr A. 2003 : Analisi sperimentali condotte sulla fascia decorata della palafitta di Molina di Ledro, *in* Bellintani P., Moser L. (dir.), *Archeologie sperimentali. Metodologie ed esperienze fra verifica, riproduzione, comunicazione e simulazione*, Trento, Provincia autonoma di Trento, Ufficio beni archeologici, tDAR id: 416671.

Beauchamp A. 2018 : *Impact des aménagements hydrauliques sur les systèmes fluviaux bas-normands depuis deux mille ans. Approches géomorphologiques et géoarchéologiques*, Thèse de doctorat, Université de Caen Normandie, 576 p.

Beaulieu J.L. de 1977 : *Contribution pollenanalytique à l'histoire tardiglaciaire et holocène de la végétation des Alpes méridionales françaises*, Thèse de doctorat, inédit, Marseille, Université d'Aix-Marseille, 358 p.

Beck A. 1980 : *Beiträge zur frühen und älteren Urnenfelderkultur im nordwestlichen Alpenvorland*, München, Beck (coll. Prähistorische Bronzefunde, XX, 2), 165 p.

Becker C. 1994 : Pferdefleisch – Notnahrung oder Gaumenfreude ? Einblicke in bronzezeitliche Essgewohnheiten durch archäozoologische Untersuchungen der Tierreste von Feudvar/Vojvodina, *Das Altertum*, 40, p. 29-46.

Becker S. 2018 : Creativity as Sensual Cosmology : Bird Iconography on Metalwork in Late Bronze Age Europe, *in* Bender Jørgensen L., Sofaer J., Stig Sørensen M.L. (dir.), *Creativity in the*

Bronze Age : Understanding Innovation in Pottery, Textile and Metalwork Production, Cambridge, Cambridge University Press, p. 207-220.

Belard C. 2015 : La notion de genre ou comment problématiser l'archéologie funéraire, *Les nouvelles de l'archéologie*, 140, p. 23-27.

Bellintani P., Gonzato F. 2017 : Luxury Production. Amber and Glass during the Recent and Final Bronze Age in North-eastern Italy, *in* Fotiadas M., Laffineur R., Lolos Y., Vlachopoulos A. (dir.), *Hesperos. The Aegean Seen from the West*, Leuven, Peeters (coll. Aegaeum, 41), p. 173-183.

Benecke N. 1994 : *Der Mensch und seine Haustiere. Die Geschichte einer jahrtausendealten Beziehung*, Stuttgart, Theiss, 470 p.

Berger A., Loutre M.-F. 1991 : Insolation Values for the Climate of the Last 10 Million of Years, *Quaternary Science Reviews*, 10, p. 297-317.

Berger D., Matta V., Nørgaard H.W., Salis G., Vandkilde H. 2022 : Origin and Mixing of Metals for Nuragic Bronzetti Studied with Isotopes and Trace Elements, *in* Lo Schiavo F., Perra M., Giumlia-Mair A. (dir.), *Proceedings of V Festival della civilità nuragica (Orroli, Cagliari)*, p. 243-261.

Berger J.-F. 2011 : Hydrological and Post-depositional Impacts on the Distribution of Holocene Archaeological Sites : The Case of the Holocene Middle Rhône River Basin, France, *Geomorphology*, 129-3, p. 167-182.

Berger J.-F. 2015 : *Approche socio-environnementale du Néolithique à l'Anthropocène : quelques études intégrées de la vallée du Rhône aux milieux nord-méditerranéens*, Habilitation à diriger des recherches, Spécialité : géographie physique, Université Lyon 2, 600 p.

Berger J.-F., Brochier J.-L., Vital J., Delhon C., Thiebault S. 2007 : Nouveau regard sur la dynamique des paysages et l'occupation humaine à l'âge du Bronze en moyenne vallée du Rhône, *in* Mordant C., Richard H., Magny M. (dir.) 2007, p. 260-283.

Berger J.-F., Salvador P.-G., Franc O., Verot-Bourrely A., Bravard J.-P. 2008 : La chronologie fluviale postglaciaire du haut bassin rhodanien, *in* Desmet M., Magny M., Mocci F. (dir.), *Du climat à l'homme. Dynamique holocène de l'environnement dans le Jura et les Alpes, Actes du colloque GDR JurAlp, Aix-en-Provence, 15 et 16 novembre 2007*, Le Bourget-du-Lac, Université de Savoie, Edytem (Cahiers de paléoenvironnement, 6), p. 117-144.

Berger J.-F. *et al.* 2019 : Holocene Land Cover and Population Dynamics in Southern France, *The Holocene*, 29-5, p. 776-798.

Berger J.-F, Blanchemanche P., Bruneton H., Richard H., Guillon S. 2022 : Une longue histoire lacustre vers la paludification, *in* Abbé J.-L, Berger J.-F., Blanchemanche P., Le Roy L. (dir.),

Autour de l'étang de Montady. Espace, environnement et mise en valeur du milieu humide en Languedoc, Montpellier, DRAC Occitanie (coll. Duo), p. 30-41.

Berger J.-F., Vella C., Salvador P.-G. et al. à paraître : L'histoire holocène du fleuve, une co-évolution sociétés-environnement, *in* Piégay H., Barthélemy C. (dir.), *The Rhône, a River of the Anthropocene*, Wiley.

Bernard R., Garnier N., Lefebvre A. 2020 : Précocité d'une pratique funéraire ? Du vin dans une incinération de l'âge du Bronze final à Saint-Dizier, *Archéopages*, 47, p. 6-11.

Bernard V., Pétrequin P., Weller O., Bailly G., Bourquin-mignot C., Richard H. 2008 : Captages en bois à la fin du Néolithique : les Fontaines-Salées à Saint-Père-sous-Vézelay (Yonne, France), *in* Weller O., Dufraisse A., Pétrequin P. (dir.), *Sel, eau, forêt. D'hier à aujourd'hui*, Besançon, Presses universitaires de Franche-Comté (Les Cahiers de la MSHE Ledoux. 12), p. 299-334.

Bernard V., Billard C., Clavel B., Ganne A., Guillon M., Herrscher E., Jaouen G., Oberlin C., Werthe E. 2016 : Approches globales et synthèse sur les pêcheries de la fin du Néolithique et du début de l'âge de Bronze, *in* Bernard V., Billard C. (dir.), *Pêcheries de Normandie. Archéologie et histoire des pêcheries littorales du département de la Manche*, Rennes, Presses universitaires de Rennes, p. 357-404.

Bertrand A. 1876 : Rapport sur les questions archéologiques discutées au congrès de Stockholm, *Archives des missions scientifiques et littéraires*, 1re série, t. 3, p. 1-36.

Bertrand A. 1891 : *La Gaule avant les Gaulois, d'après les monuments et les textes*, Paris, Leroux, 349 p.

Besnard-Vauterin C.-C., Puil-Texier M. L., Auxiette G., Chanson K., Féret L., Gomez de Soto J., Besnard M., Marcigny C., Mougne C., Séhier E. 2020 : *Évolution d'un terroir au cours de la Protohistoire. Les fouilles préventives de Ifs « Object'Ifs Sud »*, Rennes, Presses universitaires de Rennes (coll. Archéologie et culture), 373 p.

Bessière H. 2019 : *DEMETER : développement du modèle hydrologique de prévision des écoulements sur le territoire de l'EPTB Seine-Grands-Lacs, Rapport de la phase 1*, BRGM, 90 p.

Biel J. 1985 : *Der Keltenfürst von Hochdorf. Methoden und Ergebnisse der Landesarchäologie*, Stuttgart, Kommissionsverl. K. Theiss, 512 p.

Billamboz A., Bleicher N., Patrick G., Langenegger F., Gut U., Martinelli N. 2017 : Du Finistère au golfe de Gascogne : le Bronze moyen et le début du Bronze final dans l'Ouest de la France (Bretagne, Pays de la Loire, Centre, Poitou-Charentes, Aquitaine, Limousin), *in* Lachenal T., Mordant C., Nicolas T., Véber C. (dir.) 2017, p. 285-304.

Billand G., Talon M. 2007 : Apport du Bronze Age Study Group au vieillissement des « hair-tings » dans le Nord de la France, *in* Burgess C., Topping P., Lynch F. (dir.), *Beyond Stonehenge : Essays on the Bronze Age in honour of Colin Burgess*, Oxford, Oxbow Books, p. 344-353.

Billard C., Éluère C., Jézégou M.-P. 2005 : Découverte de torques en or de l'âge du Bronze en mer de Manche, *in* Bourgeois J., Talon M. (dir.), *L'âge du Bronze du Nord de la France dans son contexte européen, Actes de la table ronde APRAB, CXXV^e^ congrès national des sociétés historiques et scientifiques, Lille, 13 et 14 avril 2000*, Paris, CTHS, p. 287-301.

Billaud Y. 2006 : *Station littorale Bronze final de Châtillon-Chindrieux (lac du Bourget, Savoie)*, Rapport de sondage (subaquatique), Drassm [URL : https://journals.openedition.org/adlfi/62798?lang=fr].

Billaud Y. 2013 : Vivre au bord des lacs savoyards à l'âge du Bronze, *Les Dossiers de l'archéologie*, 355, p. 56-63.

Billaud Y. 2018 : Sur les rives du lac du Bourget à la fin de l'âge du Bronze, *in* Bintz P., Griggo C., Martin L., Picavet R. (dir.), *L'homme dans les Alpes, de la pierre au métal*, Chambéry, Université Savoie Mont Blanc (coll. EDYTEM, 20), p. 317-331.

Billaud Y. 2020 : Les palafittes des lacs savoyards : du bâtiment au territoire, quels éléments d'interprétation ? Entre terre et eaux. Les sites littoraux de l'âge du Bronze : spécificité et relations avec l'arrière-pays, *in* Billaud Y., Lachenal T. (dir.), *Entre terres et eaux. Les sites littoraux de l'âge du Bronze. Spécificités et relations avec l'arrière-pays, Actes de la séance de la Société préhistorique française, Agde, 20-21 octobre 2017*, Paris, SPF (coll. Séances de la Société préhistorique française, 14), p. 47-65.

Billaud Y., Marguet A. 2007 : Les installations littorales de l'âge du Bronze dans les lacs alpins français : état des connaissances, *in* Mordant C., Richard H., Magny M. (dir.) 2007, p. 211-225.

Billaud Y., Langenegger F. 2021 : Du bâtiment aux villages littoraux : deux décennies d'investigations dans les lacs savoyards, *in* Marcigny C., Mordant C. (dir.) 2021, p. 361-370.

Billeaud I., Tessier B., Lesueur P. 2009 : Impacts of Late Holocene Rapid Climate Changes as Recorded in a Macrotidal Coastal Setting (Mont-Saint-Michel Bay, France), *Geology*, 37-11, p. 1031-1034.

Blanchemanche P., Berger J.-F.., Chabal L., Jorda C., Jung C., Raynaud C. 2003 : Le littoral languedocien durant l'Holocène : milieu et peuplement entre Lez et Vidourle (Hérault, Gard), *in* Vivien F-D., Burnouf J., Villalba B., Muxart T. (dir.), *Des milieux et des hommes. Fragments d'histoires croisées*, Paris, Elsevier (coll. Environnement), p. 79-92.

Blanchet J.-C. *et al.* 2005 : L'âge du Bronze dans la moyenne vallée de l'Oise : apports récents, in Talon M. (dir.), *L'âge du Bronze du Nord-Ouest de la France dans le contexte européen*

occidental : nouvelles découvertes et propositions de périodisation, Actes de la table ronde du 125e congrès national des sociétés historiques et scientifiques, Lille, 2000, Paris, CTHS-APRAB, p. 269-288.

Blanchet J.-C., Mille B. 2008 : Découverte exceptionnelle d'un dépôt de lingots à Saint-Valery-sur-Somme. Les relations entre l'Europe centrale, le Nord de la France et les îles Britanniques au Bronze ancien, *Bulletin de l'APRAB*, 5, p. 41-45.

Blanchet S., Pihuit P. 2022 : Les pratiques funéraires du Bronze moyen et du Bronze final en Bretagne : un premier bilan, *in* Nonat L., Prieto-Martinez M.P. (dir.), *Funerary Practices in the Second Half of the Second Millennium BC in Continental Atlantic Europe : From Belgium to the North of Portugal*, Oxford, Archaeopress Archaeology, p. 29-46.

Blondel F., Labbas V., Shindo L., Noûs C. 2020 : *La dendrochronologie : potentialités et nouveaux enjeux pour l'archéologie, Actes du 4e séminaire scientifique et technique de l'Inrap, Sélestat, 28-29 novembre 2019*, Paris, Inrap, 23 p.

Blöschl G., Montanari A. 2010 : Climate Change Impacts – throwing the Dice ?, *Hydrological Processes*, 24, p. 374-381.

Bocherens H., Drucker D. 2003 : Trophic Level Isotopic Enrichment of Carbon and Nitrogen in Bone Collagen : Case Studies from Recent and Ancient Terrestrial Ecosystems, *International Journal of Osteoarchaeology*, 13-1/2, p. 46-53.

Bocherens H., Drucker D., Taubald H. 2011 : Preservation of Bone Collagen Sulphur Isotopic Compositions in an Early Holocene River-bank Archaeological Site, *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 310-1, Special Issue : *Fossil Bones and Teeth : Preservation or Alteration of Biogenic Compositions ?*, p. 32-38.

Bogaard A., Heaton T.H.E., Poulton P., Merbach I. 2007 : The Impact of Manuring on Nitrogen Isotope Ratios in Cereals : Archaeological Implications for Reconstruction of Diet and Crop Management Practices, *Journal of Archaeological Science*, 34-3, p. 335-343.

Boitani F. 2004 : La tomba di guerriero AA 1 dalla necropoli dei Quattro Fontanili di Veio, *in* Moretti Sgubini A.M. (dir.), *Scavo nello scavo : gli Etruschi non visti : ricerche e « riscoperte » nei depositi dei musei archeologici dell'Etruria meridionale/catalogo della mostra a cura di Anna Maria Moretti Sgubini*, [Roma], Ministero per i beni e le attività culturali, Soprintendenza per i beni archeologici per l'Etruria meridionale, p. 128-149.

Bond G., Kromer B., Beer J., Muscheler R., Michael E.N., Showers W., Hoffmann S., Lotti-Bond R., Hajdas I., Bonani G. 2001 : Persistent Solar Influence on North Atlantic Climate during the Holocene, *Science*, 294-5549, p. 2130-2136.

Bonnamour L. 1989 : L'habitat Bronze final du Gué des Piles à Chalon-sur-Saône (Saône-et-Loire), Étude archéologique, *Gallia Préhistoire*, 31, p. 159-189.

Bonnet C., Plouin S., Lambach F. 1981 : Les tertres du Bronze moyen d'Appenwihr, forêt de Kastenwald (Haut-Rhin), *BSPF*, 78-10, p. 432-471.

Bonsall J., Tolan-Smith C. 1997 : The Human Use of Caves, *in* Bonsall J., Tolan-Smith C. (dir.), *The Human Use of Caves*, Oxford, Archaeopress (coll. BAR International Series, 667), p. 217-218.

Bordas F. 2023 : *Les dépôts métalliques du BFa 3 (950-800 av. J.-C.) en Gaule atlantique. Modalités de circulation, de manipulation et d'enfouissement du métal*, Thèse de doctorat, inédit, Toulouse, Université Toulouse-Jean Jaurès, 955 p.

Bordas F., Gomez de Soto J., Vallée M. 2020 : Un dépôt de fragments de crochet(s) à viande de la fin du Bronze final en Normandie, *Archäologisches Korrespondenzblatt*, 50-2, p. 161-185.

Bordas F., Boulud-Gazo S., Dumont L., Wirth S. 2023 : Déposer les armes : quelles modalités d'abandon pour les épées de l'âge du Bronze dans les sociétés atlantiques et nord-alpines ?, *in* Lehoërff A., Peche-Quilichini K., Paolini Saez H., Lachenal T., Leandri F., Quilliec B., Blitte H. (dir.) 2023, p. 193-205.

Boroffka N. 1998 : Bronze- und früheisenzeitliche Geweihtrensenknebel aus Rumänien und ihre Beziehungen, *Eurasia Antiqua*, 4, p. 81-135.

Bouby L. 2000 : Production et consommation végétales au Bronze final dans les sites littoraux languedociens, *BSPF*, 97-4, p. 583-594.

Bouby L. 2003 : De la récolte au stockage. Éclairages carpologiques sur les opérations de traitement des céréales à l'âge du Bronze dans le Sud de la France, *in* Anderson-Gerfaud P., Cummings L., Schippers T., Simonel B. (dir.), *Le traitement des récoltes : un regard sur la diversité, du Néolithique au présent*, Antibes, APDCA, p. 21-46.

Bouby L. 2014 : *Agriculture dans le bassin du Rhône du Bronze final à l'Antiquité : agrobiodiversité, économie, cultures*, Toulouse, AEP, 335 p.

Bouby L., Billaud Y. 2001 : Économie agraire à la fin de l'âge du Bronze sur les bords du lac du Bourget (Savoie, France), *Comptes rendus de l'Académie des sciences. Série 2a*, 333-11, p. 749-756.

Bouby L., Ponel P., Girard V., Chia T. C., Garnier L., Tillier M., Devillers B., Lachenal T., Tourrette C., Gascó J. 2016 : Premiers résultats carpologiques et entomologiques sur le site subaquatique Bronze final de la Motte (Agde, Hérault), *in* Diestsch M.-F., Hallavant C., Bouby L., Pradat B. (dir.), *Plantes, produits végétaux et ravageurs, Actes des X^{es} rencontres d'archéobotanique*, Bordeaux, Fédération Aquitania (coll. Suppl. à la revue *Aquitania*, 36), p. 65-87.

Bouby L., Zech-Matterne V., Bouchette A., Cabanis M., Derreumaux M., Dietsch-Sellami M.-F., Durand F., Figueiral I., Marinval P., Pradat B., Rousselet O., Rovira N., Schaal C.,

Toulemonde F., Wiethold J. 2017 : Ressources végétales et économie agricole en France à l'âge du Bronze et au premier âge du Fer. État des données carpologiques, *in* Carozza L., Marcigny C., Talon M. (dir.) 2017, p. 299-326.

Bouby L., Dietsch-Sellami M.-F., Martin L., Marinval P., Wiethold J. 2018 : Ressources et économie de subsistance au Néolithique en France (6000-2000 av. J.-C.), *in* Guilaine J., Garcia D. (dir.), *La Protohistoire de la France*, Paris, Hermann (coll. Histoire et archéologie), p. 141-152.

Bouby L. *et al.* 2023 : The Holocene History of Grapevine (*Vitis vinifera*) and Viticulture in France Retraced from a Large-scale Archaeobotanical Dataset, *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 625 [URL : https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0031018223002730?via%3Dihub, consulté le 16 janvier 2024].

Bouchène A., Devillers B. 2021 : Geoarchaeology of the Middle Herault Valley (Southern France) since the Bronze Age : Cartographic Approach, *Géomorphologie, relief, processus, environnement*, *27*-2, p. 159-170.

Boucheron P. (dir.) 2017 : *Histoire mondiale de la France*, Paris, Seuil, 795 p.

Boucheron P. 2018 : *Nouvelle histoire mondiale de la France*, Paris, Seuil, 730 p.

Boulestin B. 2018 : Pourquoi donc tous ces chasseurs-cueilleurs font-ils des tombes doubles ?, *BSPF*, 115-1, p. 43-52.

Boulestin B., Gomez de Soto J. 2005 : Lieux naturels contre lieux construits : la place des grottes comme dernières demeures pendant l'âge du Bronze en Centre-Ouest et Aquitaine septentrionale, *in* Mordant C., Depierre G. (dir.), *Les pratiques funéraires à l'âge du Bronze en France*, Paris, CTHS (coll. Documents préhistoriques, 19), p. 65-80.

Boulud-Gazo S., Nicolas T. (dir.) 2015 : *Artisanats et productions à l'âge du Bronze, Actes de la journée de la SPF, Nantes, 8 octobre 2011*, Paris, APRAB (coll. Séances de la SPF, 4), 156 p.

Boulud-Gazo S., Mélin M., Nordez M. 2017 : De la fin du Bronze moyen au début du Bronze final : un état des lieux dans le Nord-Ouest à la lumière des dépôts volontaires, des productions métalliques et des contextes funéraires, *in* Lachenal T., Mordant C., Nicolas T., Véber C. (dir.) 2017, p. 851-870.

Boulud-Gazo S., Hervé G., Lanos P., Maitay C., Marcoux N., Vigneau T. 2018 : Une structure de combustion originale datée du Bronze final découverte à Auzay, les Ouches (Vendée). Quelle(s) fonction(s) envisager ?, *Bulletin de l'APRAB*, 16, p. 101-109.

Boulud-Gazo S., Gomez de Soto J., Mélin M., Nordez M. 2021 : Que peut-on actuellement dire des pratiques funéraires du Centre-Ouest de la France au Bronze moyen ?, *in* Nonat L., Prieto-Martinez M.P. (dir.), *Funerary Practices in the Second Half of the Second Millennium BC in*

Continental Atlantic Europe : From Belgium to the North of Portugal, Oxford, Archaeopress Archaeology, p. 47-67.

Boulud-Gazo S., Bordas F., Le Carlier de Veslud C. 2022a : Soullans, le Grand Bréchard (Vendée) : deux dépôts pour le prix d'un et une poignée de lingots-barres, *in* Ard V., Boulestin B., Boulud S., Kerouanton I., Maitay C., Mélin M., Nordez M. (dir.), *À l'ouest sans perdre le nord. Liber amicorum José Gomez de Soto*, Chauvigny, Association des publications chauvignoises (coll. Mémoires, 57), p. 233-253.

Boulud-Gazo S., Gomez de Soto J., Mélin M., Nordez M. 2022b : Que peut-on actuellement dire des pratiques funéraires du Centre-Ouest de la France au Bronze moyen ?, *in* Nonat L., Prieto-Martinez M.P. (dir.), *Funerary Practices in the Second Half of the Second Millennium BC in Continental Atlantic Europe : from Belgium to the North of Portugal*, Oxford, Archaeopress Archaeology, p. 47-67.

Boulud-Gazo S., Mélin M., Bordas F. 2023 : Le poids de l'absence… Estimation des masses métalliques manquantes dans les dépôts terrestres de la fin de l'âge du Bronze atlantique, *in* Milcent P.-Y., Nordez M., Poigt T. (dir.) 2023, p. 63-78.

Bourgarit D., Mille B. 2005 : Les nouvelles données de l'atelier métallurgique chalcolithique de La Capitelle du Broum dans le district de Cabrières (Hérault) : la transformation des minerais de cuivre à base de sulfures se précise, *in* Ambert P., Vaquer J. (dir.), *La première métallurgie en France et dans les pays limitrophes*, Paris, SPF (coll. Mémoires, 37), p. 97-108.

Bousquet D. 2022 : *L'occupation de l'espace durant la Protohistoire en moyenne montagne pyrénéenne : cas d'étude en haute Cerdagne (Pyrénées-Orientales), entre informations archéologiques du sous-sol et de surface*, Thèse de doctorat, inédit, Paris, EHESS, 470 p.

Boutoille L. 2009 : Les dépôts de moules lithiques de fondeur à l'âge du Bronze découverts en France, *in* Bonnardin S., Hamon C., Lauwers M., Quilliec B. (dir.), *Du matériel au spirituel : réalités archéologiques et historiques des « dépôts » de la Préhistoire à nos jours, Actes des 29es rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes, 16-18 octobre 2008*, Antibes, APDCA, p. 169-175.

Boutoille L. 2024 : *Le marteau sonnait sur l'enclume : typologie et fonction de l'outillage en pierre des premiers métallurgistes en France*, Oxford, Archaeopress, 246 p.

Bradley R. 2020 : *A Comparative Study of Rock Art in Later Prehistoric Europe*, Cambridge, Cambridge University Press, 75 p.

Brandherm D. 2009 : The Social Context of Early Bronze Age Metalworking in Iberia : Evidence from the Burial Record, *in* Kienlin T., Roberts B. (dir.), *Metals and Societies : Studies in honour of Barbara S. Ottaway*, Bonn, Habelt (Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie, 169). p. 172-180.

Brandherm D. 2022a : The Number Game : Bronze Age Metalwork Depositions and Numerical Symbolism in Ancient Europe, *in* Doyen J.-M., Cattelain P., Delvaux L., De Mulder G. (dir.), *De l'Escaut au Nil. Bric-à-brac en hommage à Eugène Warmenbol à l'occasion de son 65e anniversaire*, Treignes, CEDARC (coll. Guides archéologiques du Malgré-Tout), p. 235-239.

Brandherm D. 2022b : Les systèmes paléomonétaires de la zone nord-alpine et de la France atlantique. Quelques brèves considérations, *in* Ard V., Boulestin B., Boulud S., Kerouanton I., Maitay C., Mélin M., Nordez M. (dir.), *À l'ouest sans perdre le nord. Liber amicorum José Gomez de Soto*, Chauvigny, Association des publications chauvignoises (coll. Mémoires, 57), p. 271-280.

Braun A. 1998 : Zu einigen Sonderformen aus vier neuen Depotfunden der Urnenfelderzeit mit der Provenienz « Bullenheimer Berg », *in* Berthold B. (dir.), *Zeitenblicke. Ehrengabe für Walter Janssen*, Rahden, Leidorf, p. 73-92.

Bravard J.-P. 1992 : Les rythmes d'évolution géomorphologique des vallées françaises au Tardiglacaire et à l'Holocène, *Bulletin de l'Association des géographes français*, 3, p. 207-226.

Briard J. 1965 : *Les dépôts bretons et l'âge du Bronze atlantique*, Thèse, inédit, Rennes, Faculté des sciences, 352 p.

Briard J. 1976 : La paléométallurgie en France, *in* Lumley H., Guilaine J. (dir.), *La préhistoire française, les civilisations néolithiques et protohistoriques de la France*, Paris, CNRS, p. 237-245.

Briard J. 1984a : *Les tumulus d'Armorique*, Paris, Picard (coll. L'âge du Bronze en France, 3), 304 p.

Briard J. 1984b : L'outillage des fondeurs de l'âge du Bronze en Armorique, *in* Blanchet J.-C. *et al.* (dir.), *Paléométallurgie de la France atlantique. 1. Âge du bronze, Travaux du Laboratoire anthropologie, préhistoire, protohistoire, quaternaire armoricains*, Rennes, Université de Rennes I, p. 139-168.

Briard J., Verron G. 1976 : *Typologie des objets de l'âge du Bronze en France, fascicule III : Haches, fascicule IV : Haches et herminettes*, Paris, SPF, 122 et 90 p.

Briard J., Onnée J., Peuziat J. 1980 : Les bronziers de Ronsoën (1000 ans avant J.-C.) : les dépôts de Logonna-Quimerc'h, Plougoulm et Coray, *Bulletin de la Société archéologique du Finistèer*, 108, p. 51-67.

Brisset É., Miramont C., Guiter F., Anthony E.J., Tachikawa K., Poulenard J., Arnaud F., Delhon C., Meunier J.-D., Bard É., Suméra F. 2013 : Non-reversible Geosystem Destabilisation at 4200 cal. BP : Sedimentological, Geochemical and Botanical Markers of Soil Erosion Recorded in a Mediterranean Alpine Lake, *The Holocene*, 23-12, p. 1863-1874.

Brisset É., Guiter F., Miramont C., Revel M., Anthony E.J., Delhon C., Arnaud F., Malet E., Beaulieu, J.L. de 2015 : Lateglacial/Holocene Environmental Changes in the Mediterranean Alps Inferred from Lacustrine Sediments, *Quaternary Science Reviews*, 110, p. 49-71.

Broca P. 1879 : *Discours sur l'anthropologie prononcé au Congrès de Association française pour l'avancement des sciences à Lyon, 1978*, publié dans le Compte rendu de l'Association des amis des sciences naturelles, 1879.

Brossier B., Poirier P., Vaschalde C., Figueiral I., Chabal L. *et al.* 2020 : Nouveau protocole de prélèvement et de préparation des macro-charbons pour une généralisation des étudesanthraco-chronologiques, *in* Carpentier C., Arbogast R.-M., Kuchler P. (org.), *Bioarchéologie : minimums méthodologiques, référentiels communs et nouvelles approches, Actes du 4e séminaire scientifique et technique de l'Inrap, Sélestat, 28-29 novembre 2019*, Paris, Inrap, 14 p.

Broutin Y.-E. (dir.) 1996 : *Se vêtir pour dire*, Mont-Saint-Aignan, Université de Rouen-CNRS URA 1164, 264 p.

Brown A.G. 1997 : *Alluvial Geoarchaeology : Floodplain Archaeology and Environment Change*, Cambridge, Cambridge University Press, 377 p.

Brown A.G., Keough M. 1992 : Holocene Floodplain Metamorphosis in the Midlands, *Geomorphology*, 4, p. 433-445.

Brück J., Fontijn D. 2013 : The Myth of the Chief : Prestige Goods, Power, and Personhood in the European Bronze Age, *in* Fokkens H., Harding A. (dir.), *Handbook of the European Bronze Age*, Oxford, Oxford University Press, p. 197-215.

Brun P. 1981 : L'habitat à l'âge du Bronze dans la moitié nord de la France : contribution à l'élaboration d'une problématique, *Bulletin de la Société archéologique champenoise*, 2, p. 9-62.

Brun P. 2015 : Réflexion sur les degrés de spécialisation artisanale dans les sociétés de l'âge du Bronze, *in* Boulud-Gazo S., Nicolas T. (dir.) 2015, p. 11-22.

Brun P., Mordant C. 1988 : *Le groupe Rhin-Suisse-France orientale et la notion de civilisation des Champs d'Urnes, Actes du colloque international de Nemours, 1986*, Nemours, APRAIF (coll. Mémoires du musée de Préhistoire d'Île-de-France, 1), 659 p.

Brun P., Le Goff I., Guichard Y. 2005 : Les tombes à incinération de l'âge du Bronze et du premier âge du Fer dans le bassin de l'Aisne : observations préliminaires, *in* Mordant C., Depierre G. (dir.), *Les pratiques funéraires à l'âge du Bronze en France*, Paris, CTHS (coll. Documents préhistoriques, 19), p. 477-492.

Brun P., Marcigny C., Vanmoerkerke J. 2006 : Essai d'évaluation des opérations de grandes surfaces, *in* Brun P., Marcigny C., Vanmoerkerke J. (dir.), *Une archéologie des réseaux*

locaux. Quelles surfaces étudier pour quelle représentativité ?, Paris, Errance (coll. Les nouvelles de l'archéologie, 104-105), p. 88-96.

Brun P., Marcigny C. 2012 : Une connaissance de l'âge du Bronze transfigurée par l'archéologie préventive, *Archéopages*, Hors-série, 3, p. 132-139.

Brunel S., Bennett E.A., Cardin L. Pruvost M. 2020 : Ancient Genomes from Present-day France Unveil 7,000 Years of Its Demographic History, *PNAS*, 117-23, p. 12791-12798 [URL : https://doi.org/10.1073/pnas.1918034117].

Brunet R. 2005 : *Le développement des territoires : formes, lois, aménagement*, La Tour d'Aigues, Éditions de l'Aube, 95 p.

Brunet V., Auxiette G., Berrio L., Bonnardin S., Cayol N., Cubas M., Denaire A., Hachem L., Imbeaux M., Maréchal D., Monchablon C., Rolet J., Pailler Y., Salavert A., Wiethold J. à paraître : L'habitat lorrain du Néolithique moyen et final de Saint-Julien-lès-Metz en Moselle, *Gallia Préhistoire*.

Burmeister S., Raulwing P. 2012 : Festgefahren. Die Kontroverse um den Ursprung des Streitwagens. Einige Anmerkungen zu Forschung, Quellen und Methodik, *in* Anreiter P., Bánffy E., Bartosiewicz L., Meid W., Metzner-Nebelsick C. (dir.), *Archaeological, Cultural and Linguistic Heritage. Festschrift for Erzsébet Jerem in honour of her 70th Birthday*, Budapest, Archaeolingua Alapítvány (Archaeolingua, 25), p. 93-113.

Burnouf É. 1877 : L'âge du Bronze et les origines de la métallurgie, *Revue des Deux Mondes*, 47^{e} année (mai-juin), p. 752-782.

Bussone R. 2023 : *Utilisation du cuivre des Alpes méridionales à la Protohistoire (3500-450 BCE) : de la mine à l'objet*, Thèse en préparation, inédit, Montpellier, Université Paul Valéry Montpellier 3.

Cahen-Delhaye A., De Mulder G. 2014 : *Des espaces aux esprits : l'organisation de la mort aux âges des Métaux dans le Nord-Ouest de l'Europe*, Namur, Institut du patrimoine wallon, (Études et documents. Archéologie, 32), 219 p.

Cardarelli A., Pacciarelli M., Pallante P. 1997 : Pesi da bilancia dell'età del bronzo ?, *in* Bernabò Brea M., Cardarelli A., Cremaschi M. (dir.), *Le Terramare. La più antica civilità padana*, Milan, p. 629-642.

Cardarelli A., Pacciarelli M., Pallante P. 2001 : Pesi e bilance dell'Età del Bronzo Italiana, *in* Corti C., Giordani N. (dir.), *Pondera. Pesi e Misure nell'Antichità*, Campogalliano, p. 33-58.

Carozza L., Burens A. 2000 : Les habitats du Bronze final de Portal Vielh à Vendres (Hérault). *BSPF*, 97, p. 573-581.

Carozza L., Marcigny C. 2007a : *L'âge du Bronze en France*, Paris, La Découverte, 180 p.

Carozza L., Marcigny C. 2007b : Les travaux et les jours : la lente transformation des sociétés paysannes de l'âge du Bronze en France métropolitaine, *in* Demoule J.-P. (dir.), *L'archéologie préventive dans le monde. Apports de l'archéologie préventive à la connaissance du passé*, Paris, La Découverte (coll. Recherches), p. 42-56.

Carozza L., Mille B. 2007c : Chalcolithique et complexification sociale : quelle place pour le métal dans la définition du processus de mutation des sociétés de la fin du Néolithique en France ?, *in* Guilaine J. (dir.), *Le Chalcolithique et la construction des inégalités*, Paris, Errance, p. 153-189.

Carozza L., Galop D. 2008 : Le dynamisme des marges. Peuplement et exploitation des espaces de montagne durant l'âge du Bronze, *in* Guilaine J. (dir.), *Cités, villes, campagnes de l'âge du Bronze*, Paris, Errance, p. 226-253.

Carozza L., Berger J., Burens-Carozza A., Marcigny C. 2015 : Society and Environment in Southern France from the 3rd Millennium BC to the Beginning of the 2nd Millennium BC : 2200 BC a Tipping Point ?, *in* Risch R., Arz H., Jung R., Meller H. (dir.), *2200 BC-A Climatic Breakdown as a Cause for the Collapse of the Old World ?*, Halle, Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt (Tagungen des Landesmuseums für Vorgeschichte Halle, 12), p. 335-364.

Carozza L., Marcigny C., Talon M. (dir.) 2017 : *L'habitat et l'occupation des sols à l'âge du Bronze et au début du premier âge du Fer*, Paris, Inrap/CNRS Éditions (coll. Recherches archéologiques, 12), 376 p.

Castanet C., Burnouf J., Camerlynck C., Carcaud N., Cyprien-Chouin A.-L., Garcin M., Lamothe M. 2015 : Holocene Fluvial Dynamics of the Middle Loire River (Val d'Orléans, France) : Responses to Climatic Variability and Anthropogenic Impacts, *in* Carcaud N., Arnaud-Fassetta G. (dir.), *La géoarchéologie française au XXI^e siècle*, Paris, CNRS Éditions (coll. CNRS Alpha), p. 117-128.

Cavero J., Chabal L. 2010 : Paléogéographie, dynamique forestière et peuplement d'un milieu lagunaire. L'étang de l'Or (Hérault) à la fin de la Préhistoire, *Quaternaire. Revue de l'Association française pour l'étude du Quaternaire*, 21-1, p. 13-26.

Chambon P., Leclerc J. 2007 : Les tombes multiples dans le Néolithique français : aléa statistique ou pratique institutionnalisée ?, *BSPF*, 104-2, p. 289-306.

Chantre E. 1874 : *Projet d'une légende internationale pour les cartes archéologiques préhistoriques. Rapport présenté au Congrès international d'anthropologie et d'archéologie préhistoriques, session de Stockholm, avec une carte paléoethnologique d'une partie du bassin du Rhône*, Lyon, Impr. Pitrat aîné, 35 p.

Chantre E. 1875-1876 : *Études paléoethnologiques dans le bassin du Rhône. Âge du Bronze : recherches sur l'origine de la métallurgie en France*, Paris, J. Baudry, 4, XIII-258 p., 321 p., VIII-245 p., LXXIII pl., 3 cartes.

Chantre E. 1876a : *Sur l'âge du Bronze et le premier âge du Fer en France, in* Congrès international d'anthropologie et d'archéologie préhistoriques, Stockholm, P. A. Norstedt & Söner.

Chantre E. 1876b : *Âge du bronze en France. Recherches sur l'origine de la métallurgie*, Lyon, Pitrat, 1876, 3 vol. ; T. 2. *Gisements de l'âge du Bronze*, 318 p.

Chapotat G. 1962 : Le char processionnel de La Côte-Saint-André (Isère), *Gallia*, 20-1, p. 33-78.

Chapron E., Arnaud F., Noël H., Revel M., Desmet M., Perdereau L. 2005 : Dépôts de crue du Rhône dans le lac du Bourget : un indicateur des changements environnementaux de l'Holocène dans les Alpes du Nord-Ouest, *Boreas*, 34, p. 404-416.

Charignon A. 2021 : *Les costumes funéraires de la plaine de Caen durant l'âge du Fer (VII^e^-III^e^ siècle av. n.è.). De l'analyse typochronologique aux lectures sociologiques*, Mémoire de master 2, inédit, Toulouse, université de Toulouse Jean Jaurès, s. p.

Chassiot L., Miras Y., Chapron E., Develle A.-L., Arnaud F., Motelica-Heino M., Di Giovanni C. 2018 : A 7000-year Environmental History and Soil Erosion Record Inferred from the Deep Sediments of Lake Pavin (Massif central, France), *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 497, p. 218-233.

Cherel A.-F., Gratuze B., Simon P. 2018 : Les perles en faïence et en verre de l'âge du Bronze découvertes en Bretagne : nouvelles données, nouvelles approches. Étude typochronologique, composition, provenance, *BSPF*, 115-2, p. 327-360.

Cheung C., Herrscher E., Andre G., Bedault L., Hachem L., Binois-Roman A., Simonin D., Thomas A. 2021 : The Grandeur of Death – Monuments, Societies, and Diets in Middle Neolithic Paris Basin, *Journal of Anthropological Archaeology*, 63, 101332.

Chevallier S. 2022 : *Les pratiques alimentaires à l'âge du Bronze en Auvergne : étude multi-isotopique d'Aulnat Zalo et ses environs*, Mémoire de master 2, inédit, Marseille, Aix Marseille Université, 82 p.

Chouquer G. 2007 : Transmissions et transformations dans les formes parcellaires en France. Esquisse d'un schéma général d'interprétation, *in* Dupouey J.-L., Dambrine É, Dardignac C., George-Leroy M. (dir.), *La mémoire des forêts, Actes du colloque Forêt, archéologie & environnement, Velaine-en Haye, 14-16 décembre 2004*, Paris, Office national des forêts, p. 21-33.

CIAAP 1873 : *Congrès international d'anthropologie et d'archéologie préhistoriques : compte rendu de la 5^e^ session à Bologne, 1871*, Bologna, Fava et Garagnani, XXXI-543 p.

CIAAP 1875 : *Congrès international d'anthropologie et d'archéologie préhistoriques : compte rendu de la 4e session, Copenhague, 1869*, Copenhague, Impr. de Thiele, XXVI-509 p.

CIAAP 1876 : *Congrès international d'anthropologie et d'archéologie préhistoriques : compte rendu de la 7e session, Stockholm, 1874*, Stockholm, P. A. Norstedt, VI-1 020 p.

Cicolani V. 2008 : Les printemps des peuples et l'évolutionnisme dans la formation de la palethnologie : autour de Gabriel de Mortillet et de naturalistes italiens, *in* De Pascale A., Del Lucchese A., Racchio O. (dir.), *La nascita della Paletnologia in Liguria : personaggi, scoperte e collezioni tra XIX e XX secolo, actes coll. int. Finale Ligure Borgo, sept. 2006*, Bordighera, Istituto internazionale di studi ligure (Collezione di monografie preistoriche ed archeologiche, 15), p. 41-52.

Cicolani V., Dubreucq É., Mélin M., Milcent P.-Y. 2015 : Aux sources de la Douix : objets et dépôts métalliques en milieu humide au premier âge du Fer à partir de l'exemple d'un site remarquable, *in* Olmer F., Roure R. (dir.), *Les Gaulois au fil de l'eau, Actes du 37e colloque international de l'AFEAF, Montpellier, 8-11 mai 2013*, Bordeaux, Ausonius (Mémoires d'histoire et d'archéologie médiévales de l'Institut Ausonius, 39), p. 719-756

Clark P. 2004 : *The Dover Bronze Age Boat*, Swindon, English Heritage, 340 p.

Coles J.-M. 1993 : Boats on the Rocks, *in* Coles J., Fenwick V., Hutchinson G. (dir.), *A Spirit of Enquiry : Essays for Ted Wright*, [Exeter], Wetland Archaeology Research, p. 23-31.

Coles J. 2002 : Chariots of the Gods ? Landscape and Imagery at Fränarp, Sweden, *Proceedings of the Prehistoric Society*, 68, p. 215-246.

Corboud P. 2012 : L'archéologie lémanique un siècle après F.A. Forel : quelques questions encore à résoudre…, *Archives des sciences physiques et naturelles*, 65, p. 237-248.

Cordier G. 2009 : *L'âge du Bronze dans les pays de la Loire moyenne*, Joué-lès-Tours, Éd. la Simarre, 702 p.

Cordier G., Gruet M. 1975 : L'âge du Bronze et le premier âge du Fer en Anjou, *Gallia Préhistoire*, 18-1, p. 157-287.

Corona A., Bossche B. Van den 2019 : Un nouveau groupe funéraire du Bronze ancien aux Mureaux (Yvelines) : retour sur les pratiques funéraires franciliennes entre 2200 et 1600 av. J.-C., *BSPF*, 116-3, p. 515-537.

Costin C.L. 1991 : Craft Specialization : Issues in Defining, Documenting, and Explaining the Organization of Production, *Archaeological Method and Theory*, 3, p. 1-56.

Couderc F. 2021 : *Sites et paysages protohistoriques en Basse-Auvergne (XXIIe-Ve s. av. J.-C.)*, Thèse de doctorat, Toulouse II Jean Jaurès, 485 p.

Couderc F. 2022 : Genèse des premières sociétés de l'âge du Bronze en Basse-Auvergne (Puy-de-Dôme, France), *BSPF*, 119-3, p. 449-499.

Couderc F., Milcent P.-Y. 2018 : Les établissements de hauteur du Puy-de-Dôme (Auvergne) et leur territoire de l'âge du Bronze au début du second âge du Fer, *in* Delrieu F., Furestier R. (dir.), *Habitats de hauteur et fortifiés à l'âge du Bronze et au premier âge du Fer entre Alpes et Massif central*, Lattes, Association pour la diffusion de l'archéologie méridionale (coll. DAM, 40), p. 37-56.

Couderc F., Milcent P.-Y. avec la collab de Delrieu F. 2021 : Corent et les établissements défendus de hauteur de l'âge du Bronze en France, *in* Marcigny C., Mordant C. (dir.) 2021, p. 349-360.

Coulon J. 2021 : *Le four de Sévrier et autres fours et fourneaux d'argile aux âges des Métaux en Europe occidentale*, Oxford, Archaeopress Archaeology, 248 p.

Court-Picon M. 2007 : *Mise en place du paysage dans un milieu de moyenne et haute montagne du Tardiglaciaire à l'époque actuelle : analyse du signal palynologique en Champsaur (Hautes-Alpes, France) à l'interface des dynamiques naturelles et des dynamiques sociales*, Thèse, Besançon, Université de Franche-Comté, 2007.

Coutelas A., Hauzeur A., Gomez de Soto J. 2017 : La nécropole du Bronze final I-IIa du Vigneau 2 (Pussigny, Indre-et-Loire), *Bulletin de l'APRAB*, 15, p. 15-22.

Croutsch C., Tegel W., Rault E. 2019 : Les puits de l'âge du Bronze du Parc d'activités du Pays d'Erstein (Bas-Rhin, Alsace) : des analyses dendroarchéologiques à l'étude de l'occupation du sol, *BSPF*, 4-116, p. 743-774.

Croutsch C., Goepfert S., Adam A.-M. 2020 : *Les puits de la Protohistoire dans l'Est de la France*, Strasbourg, Association pour la valorisation de l'archéologie du Grand Est (coll. Mémoires d'archéologie du Grand Est, 6), 256 p.

Cunliffe B. 2007 : *On the Ocean. The Mediterranean and the Atlantic from Prehistory to AD 1500*, Oxford, Oxford University Press, 631 p.

Czajkowska B.I., Bogaard A., Charles M., Jones G., Kohler-Schneider M., Mueller-Bieniek A., Brown T.A. 2020 : Ancient DNA Typing Indicates That the "New" Glume Wheat of Early Eurasian Agriculture Is a Cultivated Member of the *Triticum timopheevii* Group, *Journal of Archaeological Science*, 123 [URL : https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0305440320301795, consulté le 16 janvier 2024].

Dandurand G., Kerouanton I., Maitay C., Bruxelles L., Fourvel J.-P., Doucet D., Bricchi-Duhem H., Primault J., Marchet-Legendre G., Margarit X. 2022 : Le trou de la Licorne à la Rochefoucauld-en-Angoumois (Charente, Nouvelle-Aquitaine), *Bulletin de la SPF*, 119-2, p. 332-336.

D'Anna A. 2011 : Les statues-menhirs de Corse : chronologie et contextes, l'exemple de Cauria, *Documents d'archéologie méridionale*, 34, p. 21-36.

Dasen V. 2010 : Archéologie funéraire et histoire de l'enfance dans l'Antiquité : nouveaux enjeux, nouvelles perspectives, *in* Guimier-Sorbets A.-M., Morizot Y. (dir.), *L'enfant et la mort dans l'Antiquité I. Nouvelles recherches dans les nécropoles grecques. Le signalement des tombes d'enfants*, Paris, de Boccard (coll. Travaux de la MAE, 12), p. 19-44.

David P.-Y. 2022 : Archéohydrogéologie. Reconstitution des évolutions paléo-hydrogéologiques (niveaux des nappes et débits des rivières). Utilisation des données de l'archéologie environnementale dans le domaine de la paléo-hydrogéologie. Étude de cas des craies de Champagne-Ardenne, Mémoire de master 2, Université de Paris I Panthéon-Sorbonne, 117 p.

David R. 2014 : *Modélisation de la végétation holocène du Nord-Ouest de la France. Reconstruction de la chronologie et de l'évolution du couvert végétal du Bassin parisien et du Massif armoricain*, Thèse, Rennes, Université Rennes I.

David-Elbiali M. 2000 : *La Suisse occidentale au II^e millénaire av. J.-C. Chronologie, culture, intégration européenne*, Lausanne, Cahiers d'archéologie romande, 570 p.

David-Elbiali M. 2010 : Sous l'angle du genre : analyse de nécropoles de l'âge du Bronze (XV^e-XIII^e siècle av. J.-C.) d'Italie du Nord et comparaisons avec le nord des Alpes, *Rivista di scienze preistoriche*, LX, p. 203-256.

David-Elbiali M. 2012 : « Paysages du genre » au nord et au sud des Alpes du XV^e au XIII^e siècle av. J.-C., *in* Bérenger D., Bourgeois J., Talon M., Wirth S. (dir.), *Gräberlandschaften der Bronzezeit = Paysages funéraires de l'âge du Bronze, Actes du colloque international d'Herne, 15-18 octobre 2008*, Darmstadt, P. von Zabern (Bodenaltertümer Westfalens, 51), p. 169-203.

Deak J., Magny M., Wüthrich S. 2017 : Late Neolithic to Middle Bronze Age (around 4900-3100 cal. BP) Lake-level Fluctuations at Lake Neuchâtel (Switzerland) as Reflected by the Sediment Sequence of the Site of Colombier/Les Plantées de Rive : Palaeoclimatic and Archaeological Implications, *The Holocene*, 28-1, p. 3-18.

Déchelette J. 1909 : Le culte du Soleil aux temps préhistoriques, *Revue archéologique*, t. 13 et 14, p. 94-123, 305-357.

Déchelette J. 1910 : *Manuel d'archéologie préhistorique, celtique et gallo-romaine. 2, Archéologie celtique ou protohistorique. Première partie, Âge du Bronze*, Paris, A. Picard, 534 p.

Dedet B. 1992 : *Rites funéraires protohistoriques dans les garrigues languedociennes*, Paris, Éd. du CNRS (Suppl. à la *Revue narbonnaise*, 24), 413 p.

Dedet B. 2012 : Mobilier funéraire et statut des enfants dans le monde indigène protohistorique du Sud de la France, *in* Hermary A., Dubois C. (dir.), *L'enfant et la mort dans l'Antiquité III. Le matériel associé aux tombes d'enfants*, Aix-en-Provence, Publications du Centre Camille Jullian (coll. Bibliothèque d'archéologie méditerranéenne et africaine, 12), p. 149-169.

Dedet B., PY M. 1985 : *L'occupation des rivages de l'étang de Mauguio (Hérault) au Bronze final et au premier âge du Fer*, Caveirac, ARALO (coll. Cahier de l'ARALO, 13), 139 p.

Dedet B., Gardeisen A. 2001 : Tombes et pratiques funéraires protohistoriques des Grands Causses du Gévaudan (Aveyron, Gard, Lozère), Paris, MSH (coll. DAF, 84), 356 p.

Defrasne C., Mocci F., Walsh K., Tzortzis S., Talon B., Lachenal T., Dumas V. 2019 : Vestiges graphiques, culture matérielle et matières premières : circulations du Néolithique aux âges des Métaux dans les Alpes du Sud. Les exemples de l'abri Faravel (Freissinières, Hautes-Alpes), de l'abri des Oullas (Saint-Paul-sur-Ubaye, Alpes-de-Haute-Provence) et du tertre des Sagnes (Jausiers, Alpes-de-Haute-Provence), *in* Deschamps M., Costamagno S., Milcent P.-Y., Pétillon J.-M., Renard C., Valdeyron N. (dir.), *La conquête de la montagne. Des premières occupations humaines à l'anthropisation du milieu*, Paris, CTHS (Actes des congrès nationaux des sociétés historiques et scientifiques), p. 482-506.

Delattre V., Peake R., avec la coll. de Pradat B. 2015 : *La nécropole de la Croix-Saint-Jacques à Marolles-sur-Seine (Seine-et-Marne) et l'étape initiale du Bronze final à l'interfluve Seine-Yonne*, Paris, SPF (Mémoires de la SPF, 60), 182 p.

Delestre X. (dir.) 2021 : *Les services régionaux de l'archéologie (1991-2021). Trente ans d'une histoire en mouvement*, Paris, Éditions du patrimoine-Centre des monuments nationaux, 179 p.

Delhon C., Thiébault S. 2009 : De la forêt aux foyers paléolithiques et mésolithiques dans le Sud de la France et la moyenne vallée du Rhône : une revue des données anthracologiques et phytolithiques, *in* Théry-Parisot I., Costamagno S., Henry A. (dir.), *Gestion des combustibles, fonctions et fonctionnement des foyers au Paléolithique et au Mésolithique, fonctions de sites : nouveaux outils, nouvelles interprétations, Actes du workshop WS21 de la XV^e^ conférence UISPP, Lisbonne, 4-9 septembre 2006*, Oxford, Archaeopress (BAR International Series, 1914), p. 119-113

Deline P., Orombelli G. 2005 : Glacier Fluctuations in the Western Alps during the Neoglacial, as Indicated by the Miage Amphitheatre (Mont Blanc massif, Italy), *Boreas*, 34, p. 456-467.

Delrieu F. 2014 : Métal et typologie : de l'identification à la caractérisation chronologique de l'âge du Bronze en France, *in* Lechenault M., Perez C. (dir.), *Arkeo : XIX^e^-XXI^e^ siècles, quand l'homme construit son passé, Exposition du musée des beaux-arts et d'archéologie Joseph Déchelette de Roanne, 1^er^ mars–11 novembre 2014*, Roanne, p. 32-37.

Delrieu F., Milcent P.-Y. 2012 : Les paysages tumulaires protohistoriques dans le Massif central (France) : les exemples du Cézallier et du causse Noir, *in* Bérenger D., Bourgeois J., Talon M., Wirth S. (dir.), *Gräberlandschaften der Bronzezeit. Paysages funéraires de l'âge du Bronze, Actes du colloque international sur l'âge du Bronze, musée de Herne (Westphalie),*

15-18 octobre 2008, Darmstadt, P. von Zabern (coll. Bodenaltertümer Westfalens, 51), p. 23-57.

Delrieu F., Gandois H., Le Carlier de Veslud C., Mélin M. 2015 : Un nouvel assemblage de haches-lingots dans la vallée du Rhône : le dépôt de Loyettes (Ain), *Bulletin de l'APRAB*, 13, p. 41-49.

Delrieu F., Auxerre-Géron F.-A., Dendievel A.-M., Duny A., Mennessier-Jouannet C., Lacoste É., Muller F., Roscio M. 2022 : Protohistoire de la moyenne montagne auvergnate : le cas du versant oriental du Cézallier à l'âge du Bronze et au premier âge du Fer, premier état des lieux, *in* Surmely F. (dir.), Archéologie *en milieu de montagne dans la région Auvergne-Rhône-Alpes, Actes de la table ronde de Clermont-Ferrand, 6 décembre 2019*, Clermont-Ferrand, Presses universitaires Blaise-Pascal (Terra Mater, 4), p. 109-136.

Demoule J.-P. 1993 : L'archéologie du pouvoir : oscillations et résistances dans l'Europe protohistorique, *in* Daubigney A. (dir.), *Fonctionnement social de l'âge du Fer. Opérateurs et hypothèses pour la France, Actes du colloque de Lons-le-Saunier, 24-26 octobre 1990, Lons-le-Saunier*, Université de Besançon-Centre jurassien du patrimoine, p. 259-274.

Demoule J.-P., Garcia D., Schnapp A. 2018 : *Une histoire des civilisations. Comment l'archéologie bouleverse nos connaissances*, Paris, La Découverte, 700 p.

De Mulder G. 2020 : L'apparition des tombes plates à crémation à l'âge du Bronze en Belgique, *Bulletin de l'APRAB*, 18, p. 88-97.

Dendievel A.-M., Dietre B., Cubizolle H., Hajdas I., Kofler W., Oberlin C., Haas J.N. 2019 : Holocene Paleoecological Changes and Agro-pastoral Impact on the La Narce du Béage mire (Massif central, France), *The Holocene*, 29-6, p. 992-1010.

Dendievel A.-M., Delrieu F., Duny A. 2020 : Entre lacs et tourbières : approche pluridisciplinaire de l'évolution des paysages et des zones humides de la Pénide à Espalem (Haute-Loire), *BIOM- Revue scientifique pour la biodiversité du Massif central*, 1-1, p. 1-11.

Dendievel A.-M., Serieyssol K., Dietre B., Cubizolle H., Quiquerez A., Haas J.N. 2022 : Late-glacial and Early Holocene Environmental Changes Affecting the Shallow Lake Basin of La Narce du Béage (Ardèche, Massif central, France), *Quaternary international*, 636, p. 52-68.

Desruelles S., Ghilardi M., Cloquier C., Delanghe D., Buchot Y. *et al.* 2021 : Mid-to Late Holocene Landscape Reconstruction of the Maye Estuary (Picardy, Northern France) and Its Implications for Human Occupation, *Quaternary International*, 601, p. 49-65.

Devillers B., Bony G., Degeai J.-P., Gascò J., Lachenal T., Bruneton H., Yung F., Oueslati H., Thierry A. 2019 : Holocene Coastal Environmental Changes and Human Occupation of the Lower Hérault River, Southern France, *Quaternary Science Reviews*, 222-105912 [URL : https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S027737911930616X].

Devillers B., Lippmann-Provansal M. 2003 : La morphogenèse d'un géosystème cultivé depuis le Néolithique récent : les petits bassins versants de la moyenne vallée de l'Hérault (France), *Géomorphologie : relief, processus, environnement*, 9-2, p. 83-98.

Diemer G. 1996 : *Der Bullenheimer Berg und seine Stellung im Siedlungsgefüge der Urnenfelderkultur Mainfrankens*, Kallmünz/Opf, M. Lassleben (Materialhefte zur bayerischen Vorgeschichte, 70), 236 p.

Dietz U.L. 2011 : Zäumungen – Material und Funktion, *in* Dietz U.L., Jockenhövel A. (dir.), *Bronzen im Spannungsfeld zwischen praktischer Nutzung und symbolischer Bedeutung*, Stuttgart, Steiner (Prähistorische Bronzefunde, XX, 13), p. 55-69.

Dima C. 2020 : Ducks and Trucks : Tracking the Origin of Water-birds and Chariots of Pre-roman Dacia, *Journal of Ancient History and Archeology*, 7-1, p. 59-69.

Di Rita F., Ghilardi M., Fagel N., Vacchi M., Warichet F., Delanghe D., Sicurani J., Martinet L., Robresco S. 2022 : Natural and Anthropogenic Dynamics of the Coastal Environment in Northwestern Corsica (Western Mediterranean) over the Past Six Millennia, *Quaternary Science Reviews*, 278, [URL : https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2022.107372]

Dolez L. 2018 : *Évolution des paysages végétaux en Languedoc durant l'Holocène : apport de la palynologie à l'étude des milieux et des agrosystèmes*, Doctoral dissertation, Montpellier 3.

Drieu L., Rageot M., Wales N., Stern B., Lundy J., Zerrer M., Gaffney I., Bondetti M., Spiteri C., Thomas-Oates J., Craig O.E. 2020 : Is It Possible to Identify Ancient Wine Production Using Biomolecular Approaches ?, *Science & Technology of Archaeological Research*, 6-1, p. 16-29.

Drucker D.G., Valentin F., Thevenet C., Mordant D., Cottiaux R., Delsate D., Van Neer W. 2018 : Aquatic Resources in Human Diet in the Late Mesolithic in Northern France and Luxembourg : Insights from Carbon, Nitrogen and Sulphur Isotope Ratios, *Archaeological and Anthropological Sciences*, 10-2, p. 351-368.

Dubuis B. (dir.) 2024 : *Lavau I. Le complexe funéraire monumental de Lavau (XII^e^ s. av. J.-C.-IV^e^ s. apr. J.-C.)*, Gallia, 66^e^ supplément, 300 p.

Ducreux F. 2020 : *Du Bronze moyen à l'aube du Bronze final en Bourgogne orientale. Analyse chrono-culturelle des styles céramiques (XVI^e^-XII^e^ siècle avant notre ère)*, Dijon, Éditions universitaires de Dijon (coll. Art, archéologie & patrimoine), 519 p.

Ducreux F., Lenda S. 2012 : La nécropole du Bronze ancien de Savigny-le-Sec « En la Combotte-Antoine » (Côte-d'Or), *Bulletin de l'APRAB*, 10, p. 21-29.

Ducreux F., Labeaune R. 2020 : Gestion de la ressource en eau dans les plaines de l'Est dijonnais de l'âge du Bronze à l'âge du Fer, *in* Croutsch C., Goepfert S., Adam A.-M. (dir.), *Les puits*

de la Protohistoire dans l'est de la France, Strasbourg, Association pour la Valorisation de l'Archéologie du Grand Est (coll. Mémoire d'Archéologie du Grand Est, 6), p. 143-168.

Duday H., Courtaud P., Crubézy É., Seller P., Tiellier A.-M. 1990 : L'anthropologie de terrain : reconnaissance et interprétation des gestes funéraires, *Bulletins et mémoires de la Société d'anthropologie de Paris*, 2/3-4, p. 29-50.

Duell P. 1938 : *The Mastaba of Mereruka*, Chicago, University of Chicago Press, 219 p.

Du Gardin C. 2011 : Du nodule à la parure. L'artisanat de l'ambre à l'âge du Bronze en Europe occidentale, *in* Boulud-Gazo S., Nicolas T. (dir.), *Artisanats et productions à l'âge du Bronze, Actes de la journée de la SPF, Nantes, 8 octobre 2011*, Paris, APRAB (coll. Séances de la SPF, 4), p. 45-61.

Du Gardin C. 2015 : Du nodule à la parure. L'artisanat de l'ambre à l'âge du Bronze en Europe occidentale, *in* Boulud-Gazo S., Nicolas T. (dir.) 2015, p. 45-61.

Du Gardin C. 2021 : Les perles en ambre, *in* Piningre J.-F., Ganard V. (dir.), *Parures cérémonielles en France orientale au Bronze final. Le dépôt de Mathay (Doubs)*, Dijon, Éditions universitaires de Dijon (coll. Suppl. à la *RAE*, 53), p. 97-105.

Dumont A. 2002 : *Les passages à gué de la Grande Saône : Approche archéologique et historique d'un espace fluvial (de Verdun-sur-le-Doubs à Lyon)*, Dijon, ARTEHIS Éditions (Suppl. à la *RAE*, 17), 280 p.

Dumont L. 2022 : *Production et circulation des épées à poignée métallique de l'âge du Bronze en Europe occidentale*, Thèse de doctorat, Université de Bourgogne-Franche-Comté, 781 p.

Dumont L., De Kock T., De Mulder G., Wirth S. 2020 : Voir à travers le métal. Les techniques d'imagerie appliquées à l'étude des épées de l'âge du Bronze, *Les nouvelles de l'archéologie*, 159, p. 51-56.

Dumont L., Wirth S. 2022 : L'armement à l'âge du Bronze final en Europe tempérée (XVI^e^-IX^e^ siècles av. J.-C.) : éléments dispersés d'une « panoplie de guerrier » ?, *in* Bombled P. Sauvageot P., Solazzo R. (dir.), *Armes et guerriers. Continuités et changements dans l'équipement du guerrier en Europe, Proche- et Moyen-Orient de l'âge du Bronze à l'époque moderne*, Oxford, Archaeopress (coll. BAR International Series, 3078), p. 7-21.

Duny A. 2016 : Architecture funéraire de l'âge du Bronze en Haute-Auvergne : le cas de deux tumulus de la nécropole de la Pénide à Espalem, Haute-Loire, *in* Chazelles C.-A. de, Schwaller M. (dir.), *Vie quotidienne, tombes et symboles des sociétés protohistoriques de Méditerranée nord-occidentale. Mélanges offerts à Bernard Dedet*, Lattes, Association pour le développement de l'archéologie en Languedoc-Roussillon (Monographies d'archéologie méditerranéenne, hors-série, 7), p. 527-542.

Earle T., Ling J., Uhnér C., Stos-Gale Z., Melheim L. 2015 : The Political Economy and Metal Trade in Bronze Age Europe : Understanding Regional Variability in Terms of Comparative Advantages and Articulations, *European Journal of Archaeology*, 18-4, p. 633-657.

Eibner C. 1982 : Kupfererzbergbau in Österreichs Alpen, *in* Geisslinger H. (dir.), *Südosteuropa zwischen 1600 und 1000 v. Chr*, Berlin, Moreland (Prähistorische Archäologie in Südosteuropa, 1), p. 399-408.

Ellis E.C., Kaplan J.O., Fuller D.Q., Vavrus S., Goldewijk K.K., Verburg P.H. 2013 : Used Planet : A Global History, *PNAS*, 110, p. 7978-7985 [URL : https://doi.org/10.1073/pnas.121724111].

Éluère C. 1982 : *Les ors préhistoriques*, Paris, Picard (coll. L'âge du Bronze en France, 2), 287 p.

Eogan G. 1994 : *The accomplished Art. Gold and Gold-working in Britain and Ireland during the Bronze Age (c. 2500-650 BC)*, Oxford, Oxbow Books (coll. Monograph, 42), 199 p.

Epimakhov A., Korjakova L. 2004 : Streitwagen der eurasischen Steppe in der Bronzezeit. Das Wolga-Uralgebiet und Kasachstan, *in* Fansa M., Burmeister S. (dir.), *Rad und Wagen. Der Ursprung einer Innovation. Wagen im Vorderen Orient und Europa*, Mainz, von Zabern (Archäologische Mitteilungen aus Nordwestdeutschland, 40), p. 221-236.

Evans J., Parker Pearson M., Madgwick R., Sloane H., Albarella U. 2019 : Strontium and Oxygen Isotope Evidence for the Origin and Movement of Cattle at Late Neolithic Durrington Walls, UK, *Archaeological and Anthropological Sciences*, 11-10 [URL : https://doi.org/10.1007/s12520-019-00849-w].

Fansa M., Burmeister S. (dir.) 2004 : *Rad und Wagen. Der Ursprung einer Innovation. Wagen im Vorderen Orient und Europa*, Mainz, von Zabern (Archäologische Mitteilungen aus Nordwestdeutschland, 40), 531 p.

Favrel Q. 2021 : Degrees of Investment in Bell Beaker Ceramics from North-West France, *in* Abegg C., Carloni D., Cousseau F., Derenne E., Ryan-Despraz J. (dir.), *The Bell Beaker Culture in All Its Forms, Proceedings of the 22nd Meeting of "Archéologie et Gobelets" 2021, Geneva, Switzerland*, Oxford, Archaeopress, p. 81-96.

Feth W. 2014 : Ha B-zeitliche Waaggewichte ? Überlegungen zu Wirtschaft und Handel in den jungbronzezeitlichen Seeufersiedlungen der Schweiz, *in* Nessel B., Heske I., Brandherm D. (dir.), *Ressourcen und Rohstoffe in der Bronzezeit. Nutzung – Distribution – Kontrolle*, Wünsdorf, Brandenburgisches Landesamt für Denkmalpflege und Archäologisches Landesmuseum (Arbeitsberichte zur Bodendenkmalpflege in Brandenburg, 26), p. 121-129.

Figuier L. 1870 : *L'homme primitif*, Paris, Hachette, 446 p.

Filipović D. *et al.* 2020 : New AMS 14C Dates Track the Arrival and Spread of Broomcorn Millet Cultivation and Agricultural Change in Prehistoric Europe, *Scientific Reports*, 10-1 [URL : https://www.nature.com/articles/s41598-020-70495-z].

Fily M. 2009 : Les dépôts de la fin de l'âge du Bronze final de Kergaradec à Gouesnac'h (Finistère) : note préliminaire sur une découverte récente de l'horizon métallique de l'épée en langue de carpe, *BSPF*, 106-1, p. 95-107.

Finsinger W., Vanel Q., Ribolini A., Tinner W. 2021 : Early to Late Holocene Vegetation and Fire Dynamics at the Treeline in the Maritime Alps, *Vegetation History and Archaeobotany*, 30, p. 507-524.

Fischer V. 2012 : *Les bronzes en contexte palafittique sur les rives du Léman et des Trois-Lacs (Suisse occidentale)*, Lausanne, Musée cantonal d'archéologie et d'histoire (Cahiers d'archéologie romande), 175 p.

Fontijn D.R. 2020 : *Economies of Destruction : How the Systematic Destruction of Valuables Created Value in Bronze Age Europe, c. 2300-500 BC*, Oxon, Routledge, 184 p.

Forel B., Gabillot M., Monna F., Forel S., Dommergues C.H., Gerber S., Petit C., Mordant C., Chateau C. 2009 : Morphometry of Middle Bronze Age Palstaves by Discrete Cosine Transform, *Journal of Archaeological Science*, 36-3, p. 721-729.

Fradet A., Schmidt S., Adam P., Schaeffer P., Michler M., Féliu C., Minni D., Boës É., Mathiot D., Demongin É. à paraître : Études moléculaires des ambres archéologiques d'Alsace : problématique et intérêt pour l'identification de leurs origines géographiques, *in Parures désincarnées, Les ornements corporels de l'âge du Bronze comme traceurs des échanges, Table ronde internationale, Saint-Germain-en-Laye, 2 et 3 mars 2023*, Dijon, APRAB.

Francfort H.-P., Huth C., Olmos R., Szabó M., Verger S. 2010 : Qu'est-ce que l'art protohistorique ?, *Perspective. Actualité en histoire de l'art*, 2, p. 195-214.

Franck J. 2010 : Les sépultures campaniformes de Pouilly « ZAC Chèvre haie » (Moselle), *in* Jeunesse C., Denaire A. (dir.), *Du Néolithique final au Bronze ancien dans le Nord-Est de la France*, Zimmersheim, Association pour la promotion de la recherche archéologique en Alsace, p. 5-30.

Frankfort H. 1978 : *Kingship and the Gods : A Study of Ancient Near Eastern Religion as the Integration of Society and Nature*, Chicago, University of Chicago Press (coll. An Oriental Institute essay), 444 p.

Frénéat A., Wirth S. 2014 : Une « légende uniforme et internationale pour les cartes préhistoriques ». Ernest Chantre et Gabriel de Mortillet à l'œuvre, *in* Cicolani V., Lorre C., Hurel A. (dir.), *Le printemps de l'archéologie préhistorique (première partie). Autour de Gabriel de Mortillet*, Bordeaux, Ausonius, p. 145-166.

Frénéat A., Wirth S. à paraître : Pour bien des gens, même des gens fort instruits, âge du Bronze ne dit pas grand-chose, Communication du 13 mars 2023, EÉcole européenne de Protohistoire à Bibracte.

Frénée É., Froquet-Uzel H., Hamon T., Mercey F., Noël J.-Y. 2017 : Habitats, nécropoles et territoire à l'âge du Bronze et au début du premier âge du Fer en région Centre, *in* Carozza L., Marcigny C., Talon M. (dir.), *L'habitat et l'occupation des sols à l'âge du Bronze et au début du premier âge du Fer*, Paris, Inrap/CNRS Éditions (coll. Recherches archéologiques, 12), p. 161-186.

Fyfe R., Brück J., Johnston R., Lewis H., Roland T., Wickstead H. 2008 : Historical Context and Chronology of Bronze Age Land Enclosure on Dartmoor, UK, *Journal of Archaeological Science*, 35-8, p. 2250-2261.

Gabillot M. 2003 : *Dépôts et production métallique du Bronze moyen en France nord-occidentale*, Oxford, Archaeopress (BAR International Series, 1174), 471 p.

Gabillot M., Gomez de Soto J. 2007 : Trésors et cachettes de l'âge du Bronze en France : cent ans de recherches et d'évolution des méthodes d'analyse, *in* Coll., *Un siècle de construction du discours scientifique en Préhistoire, Actes du XXVI^e congrès préhistorique de France, Avignon, 2004*, Paris, SPF, p. 55-69.

Gabillot M., Wilczek J., Monna F. 2017 : La production métallique au Bronze moyen entre la Manche et les Alpes : des relations complexes entre zones-ateliers interdépendantes, *in* Lachenal T., Mordant C., Nicolas T., Véber C. (dir.) 2017, p. 839-850.

Gabillot M., Quentinet Q. 2023 : *Métallurgie au Bronze moyen dans les Alpes. Production locale ou importation ?*, Dijon, Éditions universitaires de Dijon, 118 p.

Gallay A. 1989 : Place et fonction du temps dans les constructions archéologiques, *in* Mohen J.-P. (dir.), *Le temps de la Préhistoire*, Dijon, Archéologia, p. 80-83.

Galop D., Tual M., Monna F., Dominik J., Beyrie A., Marembert F. 2001 : Cinq millénaires de métallurgie en montagne basque. Les apports d'une démarche intégrée alliant palynologie et géochimie isotopique du plomb, *Sud-ouest européen*, 11, p. 3-15.

Galop D., Monna F., Beyrie A., Carozza L., Mougin V., Parent G., Marembert F. 2002 : Métallurgie et histoire de l'environnement au cours des cinq derniers millénaires en Pays basque nord (vallée de Baigorri, Pyrénées-Atlantiques, France) : résultats préliminaires d'une approche interdisciplinaire, *Archeologia Postmedievale*, 6, p. 155-169.

Galop D., Carozza L., Marembert F., Bal M.-C. 2004 : Activités agropastorales et climat durant l'âge du Bronze dans les Pyrénées : l'état de la question à la lumière des données environnementales et archéologiques, *in Éclipse 2 emprises et déprises agricoles, expansion et régression des sociétés entre 3500 et 2500 BP*, Apr 2004 Besançon, France, p. 107-119.

Gandois H. 2018 : L'adoption du Bronze à l'étain en France, *in* Boulud-Gazo S., Mélin M. (dir.), *Contributions à l'archéologie de l'âge du Bronze dans les espaces atlantiques et Manche-mer du Nord*, Dijon, APRAB (coll. Supplément au *Bulletin de l'APRAB*, 4,) p. 117-126.

Gandois H. Mille B., Burlot A., Le Carlier de Veslud C. 2019a : Early Bronze Age Axe-ingots from Brittany : Evidence for Connections with South-west Ireland ?, *Proceedings of the Royal Irish Academy : Archaeology, Culture, History, Literature*, 119 C, p. 1-36.

Gandois H., Marcigny C., Le Carlier de Veslud C. 2019b : Le bois de l'Enfer à Saint-Sauveur-le-Vicomte (Manche, France) : un nouveau dépôt de lingots plano-convexes et quelques éléments de réflexion sur la présence d'indicateurs spatiaux au-dessus des dépôts métalliques, *BSPF*, 116-1, p. 95-132.

Garcia C., Brasseur B., Bacon J., Saulnier-Copard S., Gauthier C., Mathieu L.-A., Gauthier A., Michaelis D., Mokadem F., Antoine P. 2024 : Lateglacial and Holocene palaeoenvironmental Evolution of Alkanine Peatlans from Somme Valley (France) : Between Climate and Anthropogenic Forcing, *BOREAS*, https://doi.org/10.1111/bor.12676.

García-Artola A., Stéphan P., Cearreta A., Kopp R.E., Khan N.S., Horton B.P. 2018 : Holocene Sea-level Database from the Atlantic Coast of Europe, *Quaternary Science Reviews*, 196, p. 177-192.

Gardin J.-C. 1979 : *Une archéologie théorique*, Paris, Hachette (coll. L'Esprit critique, 2), 339 p.

Gascó J. 1985 : Histogrammes et dates radiocarbone, *BSPF*, 82-4, p. 108-111.

Gascó J. 2001 : La datation absolue de la Protohistoire du XXII^e^ au VIII^e^ siècle avant notre ère dans le Sud de la France, *Documents d'archéologie méridionale. Protohistoire du Sud de la France*, 24, p. 221-229.

Gascó J., Briard J., Gomez J., Mordant C., Vital J., Voruz J.-L. 1996 : Chronologie de l'âge du Bronze et du premier âge du Fer de la France continentale, *in* Randsborg K. (dir.), *Absolute Chronology, Archaeological Europe 2500-500 BC*, København, Munksgaard (Acta Archaeologica, 1), p. 227-250.

Gascó J., Borja G., Tourrette C., Verdier J.-L., Bouby L., Bruneton H., Devillers B., Greck S., Yung F. 2014 : Le site subaquatique de la Motte (Agde, Hérault) à la fin de l'âge du Bronze, *in* Sénépart I., Leandri F., Cauliez J., Perrin T., Thirault É. (dir.), *Chronologie de la Préhistoire récente dans le Sud de la France. Acquis 1992-2012. Actualité de la recherche, Actes des 10^es^ rencontres méridionales de Préhistoire récente, Porticcio, 18-20 octobre 2012*, Toulouse, AEP, p. 625-630.

Gascó J., Borja G., Tourrette C., Yung F., Verdier J.-L., Bouby L., Devillers B., Greck S., Baisse F., Barthélemy C., Chabbert J., Constant D., Debrant B., Dez J., Iché J.-C., Laurent F., Puech J.-P., Rouvet P., Rolland C., Sabastia A. 2015 : Une occupation lagunaire

palafittique aux IX^e-VIII^e s. a.C. : la Motte (Agde) au fond du fleuve Hérault, *in* Olmer F., Roure R. (dir.), *Les Gaulois au fil de l'eau, Actes du 37^e colloque international de l'AFEAF, Montpellier, 8-11 mai 2013*, Bordeaux, Ausonius Éditions (coll. Mémoires, 39 ; 39bis), p. 69-86.

Gatto E. 2010 : Sépultures et ensembles funéraires du Bronze ancien à Lempdes « ZAC de la Fontanille » (Puy-de-Dôme) : premiers résultats, *in* Jaubert J., Fourment N., Depaepe P. (dir.), *Transitions, ruptures et continuité en Préhistoire, Actes du XXVII^e congrès préhistorique de France, Bordeaux-Les Eyzies, 31 mai-5 juin 2010*, Paris, SPF, p. 285-301.

Gaucher G. 1988 : *Peuples du Bronze. Anthropologie de la France à l'âge du Bronze*, Paris Hachette, 380 p.

Gaudefroy S., Le Goff I. 2004 : La nécropole du début du Bronze final de Verneuil-en-Halatte (Oise), *RAP*, 1-2, p. 19-32.

Gauthier E., Piningre J.-F. 2016 : Communication visuelle autour du Camp du Château à Salins-les-Bains (Jura, France) : mise en évidence d'un réseau de relations visuelles à l'âge du Bronze, *in* Buchenschutz O., Jeunesse C., Mordant C., Vialou D. (dir.), *Signes et communication dans les civilisations de la parole, Actes du CXXXIX^e congrès national des sociétés historiques et scientifiques, Nîmes, 2014*, Paris, CTHS, p. 128-145.

Gauthier E., Piningre J.-F. 2017 : Dépôts de bronzes et relations visuelles autour du Camp du Château à Salins-les-Bains (Jura, France) à la fin du Bronze moyen et au début du Bronze final, *in* Lachenal T., Mordant C., Nicolas T., Véber C. (dir.) 2017, p. 905-914.

Gauthier E., Piningre J.-F., Mordant C. 2023 : Bronze fossilisé, bronze invisible : représentation et fragmentation des objets déposés dans les dépôts de bronzes (Bz C-Ha A1) de la reculée de Salins-les-Bains (Jura, France), *in* Milcent P.-Y., Nordez M., Poigt T. (dir.) 2023, p. 49-62.

Gazenbeek M. (dir.) 2009 : *Mondelange (Moselle), ZAC de la Sente*, Document final de synthèse de fouille d'archéologie préventive, 3 vol., Metz.

Gebhardt A., Bernard V., Aubry L., Marguerie D. 2023 : Dynamique fluviatile et évolution du paysage tardiglaciaire et holocène dans le bassin rennais (Ille-et-Vilaine, France), *ArcheoSciences*, 46, p. 79-104.

Gerloff S. 2016 : Die kupfer- und bronzezeitlichen « Sonnenscheiben » aus dem atlantischen Europa, *Die Kunde*, 67, p. 151-220.

Germain-Vallée C., Lespez L. 2006 : Dynamique holocène d'un fond de vallée normand (Laizon, Calvados), approche géomorphologique et micromorphologique, *in* Allée P, Lespez L. (dir.), *L'érosion entre société, climat et paléoenvironnement, table ronde en l'honneur du professeur René Neboit-Guilhot, Clermont-Ferrand, 25-27 mars 2004*, Clermont-Ferrand, Presses de l'université Blaise Pascal, p. 279-284.

Germain-Vallée C., Lespez L. 2011 : L'apport des recherches géomorphologiques et micromorphologiques récentes à l'archéologie des paysages de la plaine de Caen (Calvados, Basse-Normandie), *Norois*, 220, p. 143-178.

Ghesquière E. 2023 : Le dépôt des casques de Bernières d'Ailly (Calvados, Normandie), *in* Peche-Quilichini K., Paolini Saez H., Blitte H., Lachenal T., Leandri F., Lehoërff A., Quilliec B. (dir.) 2023, p. 207-218.

Ghilardi M., Delanghe D., Demory F., Leandri F., Pêche-Quilichini K., Vacchi M., Vella M.-A., Rossi V., Robresco S. 2017a : Enregistrements d'événements extrêmes et évolution des paysages dans les basses vallées fluviales du Taravo et du Sagone (Corse occidentale, France) au cours de l'âge du Bronze moyen à final : une perspective géoarchéologique, *Géomorphologie : relief, processus, environnement*, 23-1, p. 15-35.

Ghilardi M., Istria D., Curras A., Contreras D. Vella C. *et al.* 2017b : Reconstructing the Landscape Evolution and the Human Occupation of the Lower Sagone River (Western Corsica, France) from the Bronze Age to the Medieval Period, *Journal of Archaeological Science : Reports*, 12, p. 741-754.

Ghilardi M. *et al.* 2022 : Géoarchéologie des paysages de la Corse au cours de l'Holocène : études des interactions entre les sociétés humaines et les environnements du passé, *in* Leandri C., Leandri F. (dir.), *Archéologie en Corse, vingt années de recherche*, Paris, Errance, p. 265-279.

Giguet-Covex C., Arnaud F., Enters D., Poulenard J., Millet L., Francus P., Fernand D., Rey P.-J., Wilhelm B., Delannoy J.-J. 2012 : Frequency and Intensity of High-altitude Floods over the Last 3.5 ka in Northwestern French Alps (Lake Anterne), *Quaternary Research*, 77-1, p. 12-22.

Giguet-Covex C. *et al.* 2014 : Long Livestock Farming History and Human Landscape Shaping Revealed by Lake Sediment DNA, *Nature communications*, 5-1, p. 3211.

Giguet-Covex C. *et al.* 2023 : Long-term Trajectories of Mountain Agro-ecosystems in the North-Western Alps, *Regional Environmental Change*, 23-2, p. 58.

Githumbi E. *et al.* 2022 : European Pollen-based REVEALS Land-cover Reconstructions for the Holocene : Methodology, Mapping and Potentials, *Earth System Science Data*, 14-4 [URL : https://doi.org/10.5194/essd-14-1581-2022].

Godlowska M., Koslowski J., Starkel L., Wasilikowa K. 1987 : Neolithic Settlement at Pleszow and Changes in the Natural eEnvironment in the Vistula Valley, *Przeglad Archeologiczny*, 34, p. 133-159.

Goguet A.-Y., Fugère A.-C. 1758 : *De l'origine des loix, des arts, et des sciences, et de leurs progrès chez les anciens peuples. Depuis la mort de Jacob jusqu'à l'établissement de la royauté chez les Hébreux*, Paris, Desaint et Saillant, 3 vol., XXVIII-401, VIII-438, VIII-368 p.

Goldberg A., Günther T., Rosenberg N.A., Jakobsson M. 2017 : Ancient X Chromosomes Reveal Contrasting Sex Bias in Neolithic and Bronze Age Eurasian Migrations, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 114-10, p. 2657-2662.

Gomez de Soto J. 1995 : *Le Bronze moyen en Occident : la culture des Duffaits et la civilisation des tumulus* Paris, Picard (coll. L'âge du Bronze en France, 5), 375 p.

Gomez de Soto J. 2003 : Oiseaux, chevaux, hommes et autres images. Les « signes » sur céramique en Gaule, du Ha A2/B1 au Ha D. Genèse, apogée, décadence et postérité, *in* Buchsenschutz O., Bulard A., Chardenoux M.-B., Ginoux N. (dir.), *Décors, images et signes de l'âge du Fer européen, Actes du XXVI^e colloque de l'AFEAF*, Tours, FERACF (Suppl. à la *Revue archéologique du Centre de la France*, 24), p. 11-25.

Gomez de Soto J. 2009 : Les relations entre le groupe de Haguenau et la civilisation des Tumulus nord-alpins et les cultures du Bronze moyen de France occidentale. Quelle vision en 2006 ?, *in* Richard H., Barral P., Daubigney A., Kaenel G., Mordant C., Piningre J.-F. (dir.), *L'isthme européen Rhin-Saône-Rhône dans la Protohistoire. Approches nouvelles en hommage à Jacques-Pierre Millotte*, Besançon, Presses universitaires de Franche-Comté (Annales littéraires de l'Université de Franche-Comté, 860), p. 255-264.

Gomez de Soto J. 2013a : En France de l'Ouest, de la Loire à l'Aquitaine septentrionale, de la céramique cannelée au style RSFO. Diffusion ou polygénie ?, *in* Leclercq W., Warmenbol E. (dir.), *Échanges de bons procédés. La céramique du Bronze final dans le Nord-Ouest de l'Europe, Actes du colloque international de Bruxelles, octobre 2010*, Bruxelles, CReA-Patrimoine (coll. Études d'archéologie, 6), p. 267-286.

Gomez de Soto J. 2013a : Céramique des vivants, céramique des morts et des sites cultuels à l'âge du Bronze en France, *in* Denti M., Tuffreau-Libre M. (dir.), *La céramique dans les contextes rituels. Fouiller et comprendre* les *gestes des anciens, Actes de la table ronde de Rennes, 16-17 juin 2010*, Rennes, Presses universitaires de Rennes, p. 31-38.

Gomez de Soto J. 2022 : Roues de char du Bronze final, *in* Lourdaux-Jurietti S., Colas G. (dir.), *Des épées pour la Saône ? Les dépôts de l'âge du Bronze en milieu humide*, Chalon-sur-Saône, Musée Vivant Denon, p. 118-119.

Gomez de Soto J. 2023 : Oiseaux, chevaux et monstres dans un système sémiotique de la fin de l'âge du Bronze (Bronze final IIIb/Ha B2-3, 950-800 av. J.-C.), *in* Warmenbol E., Cao-Van J. (dir.), *Les Celtes et les oiseaux. Archéologie et iconographie (des Protos-Celtes aux Gallo-Romains)*, Libramont, Musée des Celtes et Société belge d'études celtique, p. 37-50.

Gomez de Soto J., Kerouanton I., Boulestin B., Bourhis J.-R. 1991 : La grotte du Quéroy à Chazelles (Charente) - Le Bronze final IIIb, *BSPF*, 88-10, p. 341-392.

Gomez de Soto J., Kerouanton I., Marchadier É. 2009a : La transition du Bronze final au premier âge du Fer (XIII^e^-VII^e^ siècles av. J.-C.) dans le Centre-Ouest de la France et sur ses marges, *in* Roulière-Lambert M.-J., Daubigney A., Milcent P.-Y., Talon M., Vital J., *De l'âge du Bronze à l'âge du Fer en France et en Europe occidentale (X^e^-VII^e^ siècle av. J.-C.). La moyenne vallée du Rhône aux âges du Fer, Actes du XXX^e^ colloque international de l'AFEAF coorganisé avec l'APRAB, Saint-Romain-en-Gal, 26-28 mai 2006*, Dijon, ARTEHIS Éditions (coll. Suppl. à la *RAE*, 27), p. 267-282.

Gomez de Soto J., Lejars T., Bertrand I., Boulestin B., Ducongé S., Kerouanton I., Robin K. 2009b : Les lieux de culte des âges du Fer en Centre-Ouest, *in* Bertrand I., Duval A., Gomez de Soto J., Maguer P. (dir.), *Les Gaulois entre Loire et Dordogne, Actes du XXXI^e^ colloque AFEAF, Chauvigny, mai 2007*, Chauvigny, Association des publications chauvinoises (Mémoire, 34), p. 227-244.

Gomez de Soto J., Nicolas A. 2020 : Oiseaux, quadrupèdes et monstres sur un vase de Glanum : données nouvelles pour l'interprétation des signes zoomorphes des céramiques de la fin de l'âge du Bronze, *BSPF*, 117-2, p. 344-347.

Gonnet A. 2017 : *Du plateau au fond de vallée : apport de l'étude de trois sites archéologiques à la compréhension des dynamiques géomorphologiques holocènes en Normandie*, Thèse de géographie, Normandie Université.

Gorczyńska A. *et al.* 2023 : Holocene Evolution of Coastal Dunes in Western France : Regional Reconstruction from Archaeological and Historical Data, *Aeolian Research*, 60, 100851.

Goude G. 2021 : Aziminu ou Brocciu ? Comprendre la vie et l'alimentation des premiers Corses, *in* Courtaud P. *et al.* (dir.), *Paci Eterna. Tombes et outre-tombe, Exposition, Livia, musée de l'Alta Rocca, 10 juillet-15 octobre 2021*, Livia, Museu di Alta Rocca Livia, p. 51-58.

Goude G., Fontugne M. 2016 : Carbon and Nitrogen Isotopic Variability in Bone Collagen during the Neolithic Period : Influence of Environmental Factors and Diet, *Journal of Archaeological Science*, 70, p. 117-131.

Goude G., Rey L., Toulemonde F., Cervel M., Rottier S. 2017 : Dietary Changes and Millet Consumption in Northern France at the End of Prehistory : Evidence from Archaeobotanical and Stable Isotope Data, *Environmental Archaeology*, 22-3, p. 268-282.

Gouge P. 1991 : La nécropole de Marolles-sur-Seine « Les Gours-aux-Lions » au Bronze final IIIb et Hallstatt ancien, *Bulletin du Groupement archéologique de Seine-et-Marne*, 32-34, p. 85-129.

Gouge P., Séguier J.-M. 1994 : L'habitat rural de l'âge du Fer en Bassée et à la confluence Seine-Yonne (Seine-et-Marne) : un état des recherches, *in* Buchsenschutz O., Méniel P. (dir.), *Les installations agricoles de l'âge du Fer en Île-de-France, Actes de la table ronde de Paris, 1993*, Paris, Presses de l'École normale supérieure (coll. Études d'histoire et d'archéologie, 4), p. 45-69.

Gouge P., Peake R. 2005 : Aux marges du Bronze atlantique, sites et chronologie de la région du confluent Seine-Yonne, *in* Bourgeois J., Talon M. (dir.), *L'âge du Bronze du Nord de la France dans son contexte européen, Actes de la table ronde APRAB, CXXV^{e} congrès national des sociétés historiques et scientifiques, Lille, 13 et 14 avril 2000*, Paris, CTHS, p. 333-359.

Gourlin B. *et al.* 2016 : Bel Air, Sénas (Bouches-du-Rhône). Un site d'habitat de plein air de la fin du Néolithique sur le piémont oriental du massif des Alpilles. Premiers résultats, *in* Cauliez J. *et al.* (dir.), *De la tombe au territoire & Actualité de la recherche, Actes des 11es rencontres méridionales de Préhistoire récente, Montpellier, 25-27 septembre 2014*, Toulouse, Archives d'écologie préhistorique, p. 285-318.

Granai S., Limondin-Lozouet N. 2014 : Contribution of Two Malacological Successions from the Seine Floodplain (France) in the Reconstruction of the Holocene Palaeoenvironmental History of Northwest and Central Europe : Vegetation Cover and Human Impact, *Journal of Archaeological Science*, 52, p. 468-482.

Gratuze B., Koenig M.-P., Plouin S., Treffort J.-M. 2013 : Les perles en faïence et en verre de l'âge du Bronze : contextes archéologiques et analyses pour l'Alsace et la Lorraine, *Cahiers alsaciens d'archéologie, d'art et d'histoire*, 56, p. 21-52.

Gratuze B., Billaud Y. 2014 : Inventaire des perles en verre et en faïence de l'âge du Bronze originaires des ateliers de la région de Frattesina retrouvées en France, *in* Ciappi S., Larese A., Uboldi M. (dir.), *Il vetro età protostorica in Italia*, Milano, Centro Culturale Mediolanense Studium, p. 25-38.

Green M. J. 1993 : *Celtic Myths : The Legendary Past*, London, The Trustees of the British Museum, 80 p.

Gricourt D., Holland D. 2023 : Des dieux et des déesses sur les gravures de Fontainebleau, *in* Simonin D., Valois L. (dir.), *Pierres secrètes : mythologie préceltique en forêt de Fontainebleau, Exposition, Nemours, Musée de préhistoire d'Île-de-France, 15 avril-30 décembre 2023*, Arles, Errance, p. 114-143.

Griette M., Piningre J.-F., Simon-Millot R., Hurtel L.-P. 2019 : Découverte d'un dépôt du Bronze final à Pierrevillers (Moselle), *Bulletin de l'APRAB*, 17, p. 134-140.

Grömer K. 2011 : *Prähistorische Textilkunst in Mitteleuropa. Geschichte des Handwerkes und der Kleidungvor den Römern*, Naturhistorisches Museum Wien, 480 p.

Grömer K., Hofmann-de Keijzer R., Rösel-Mautendorfer H. 2010 : *Prähistorische Textilkunst in Mitteleuropa. Geschichte des Handwerkes und Kleidung vor den Römern*, Wien, Naturhistorisches Museum Wien (Veröffentlichungen der Prähistorischen Abteilung, 4), 480 p.

Gross V. 1883 : *Les protohelvètes ou les premiers colons sur les bords des lacs de Bienne et Neuchâtel*, Paris, Librairie Joseph Baer, 115 p.

Guérin S., Mélin M., Nordez M., Armbruster B., du Gardin C., Gratuze B., Zech-Matterne V. 2022 : Le site à dépôts multiples du Bronze moyen atlantique 2 de Ribécourt-Dreslincourt (Oise). Approche pluridisciplinaire d'un ensemble d'exception, *BSPF*, 119-4, p. 663-720.

Guilaine J. (dir.) 1976 : *La Préhistoire française. Tome II : Les civilisations néolithiques et protohistoriques de la France*, Paris, Éditions du CNRS, 913 p.

Guilaine J. 1988 : Le Néolithique et l'âge du Bronze en France : regards sur une recherche et un patrimoine, *Espacio, Tiempo y Forma, Serie I, Prehistoria*, p. 213-225.

Guilaine J. 1991 : *Pour une archéologie agraire : à la croisée des sciences de l'homme et de la nature*, Paris, Armand Colin, 572 p.

Guilaine J. 2019 : La question campaniforme : sur quelques débats d'hier et d'aujourd'hui, *Estudos Arqueológicos de Oeiras*, 25, p. 9-46.

Guilaine J. 2022 : Le Campaniforme : services de table, coupes à socle et symposion, *in* Arbogast R.-M., Denaire A., Grando Válečková Š., Lefranc P., Mauvilly M., Willigen S. van (dir.), *D'Oberlag à Wesaluri, itinéraire d'un préhistorien. Mélanges offerts à Christian Jeunesse*, Strasbourg, Association pour la valorisation de l'archéologie du Grand Est (coll. Mémoires d'archéologie du Grand Est, 8), p. 363-373.

Guilaine J., Gascó J. 1989 : Médor et la chronologie de l'âge du Bronze en Languedoc, *in* Guilaine J., Vaquer J., Coularou J., Treinen-Claustre F. (dir.), *Ornaisons, Médor*, Toulouse/Carcassonne, Centre d'anthropologie des sociétés rurales/Archéologie en terre d'Aude, p. 217-223.

Guilaine J., Zammit J. 2001 : *Le sentier de la guerre : visages de la violence préhistorique*, Paris, Seuil, 371 p.

Guilaine J., Leandri F. 2022a : Les mégalithismes de Corse, *Monumental*, 1, p. 16-19.

Guilaine J., Leandri F. 2022b : Les mégalithismes de Corse, *in Archéologie en Corse, 20 années de recherches, Actes du colloque d'Ajaccio, Ajaccio, novembre 2017*, Arles, Errance, p. 83-96.

Guyon L., Guez J., Toupance B., Heyer E., Chaix R. 2024 : Patrilineal Segmentary Systems Provide a Peaceful Explanation for the Post-Neolithic Y-chromosome Bottleneck, *Nature Communications*, 15-1, p. 3243 [URL : 10.1038/s41467-024-47618-5].

Haak W. *et al.* 2015 : Massive Migration from the Steppe Was a Source for Indo-European Languages in Europe, *Nature*, 522-7555, p. 207-211.

Hachem L., Bedault L., Leduc C. 2016 : L'élevage et la chasse au Chasséen septentrional : renouvellement des connaissances d'après l'étude des enceintes de Villers-Carbonnel (Somme) et de Passel (Oise), *in* Perrin T., Chambon P., Gibaja bao J.F., Goude G. (dir.), *Le Chasséen, des Chasséens. Retour sur une culture nationale et ses parallèles, Sépulcres de fossa, Cortaillod, lagozza*, Toulouse, AEP, p. 241-258.

Hald M. 1980 : *Ancient Danish Textiles from Bogs and Burials : A Comparative Study of Costume and Iron Age Textiles*, Copenhagen, National Museum of Denmark, 398 p.

Hall E.T. 1966 : *La dimension cachée* [1966 en anglais], Paris, Seuil, 1971, 254 p.

Hameau P. 2002 : *Passage, transformation et art schématique. L'exemple des peintures néolithiques du Sud de la France*, Oxford, J. & E. Hedges (coll. BAR International Series, 1044), 280 p.

Hamon C., Blanchet S. 2015 : Le macro-outillage lithique sur les sites de l'âge du Bronze armoricain. Quelques hypothèses fonctionnelles pour aborder la notion d'artisanat, *in* Boulud-Gazo S., Nicolas T. (dir.) 2015, p. 63-82.

Hansen S. 2000 : Gewässerfünde im bronzezeitlichen Europa. Ein Panorama, *Altertum*, 46-1, p. 31-62.

Harding A. 2013 : *Salt in Prehistoric Europe*, Leiden, Sidestone, 162 p.

Hartmann A. 1982 : *Prähistorische Goldfunde aus Europa II. Spektral-analytische Untersuchungen und deren Auswertung*, Berlin, Mann (Studien zu den Anfängen der Metallurgie, V), 160 p.

Hasler A., Chevillot P., Collet H., Durand C., Renault S., Richier A. 1998 : La nécropole tumulaire néolithique de Château Blanc (Ventabren, Bouches-du-Rhône), *in* D'Anna A., Binder D. (dir.), *Production et identité culturelle. Actualité de la recherche*, Antibes, APDCA, p. 403-414.

Hatt J.-J. 1954 : Pour une nouvelle chronologie de la Protohistoire française, *BSPF*, 51-7, p. 379-384.

Hatt J.-J. 1955a : Chronique de Protohistoire, I, *BSPF*, 52-1, p. 96-101.

Hatt J.-J. 1955b : Chronique de Protohistoire, II, *BSPF*, 52-7, p. 397-400.

Hatt J.-J. 1956 : Chronique de Protohistoire, III. Le Bronze ancien dans l'Est de la France, problèmes de chronologie et de typologie, *BSPF*, 53-7, p. 434-445.

Hatt J.-J. 1958 : Chronique de protohistoire, IV. Nouveau projet de chronologie pour l'âge du Bronze en France, *BSPF*, 55-5, p. 304-306.

Hatt J.-J. 1961 : Chronique de protohistoire, V. Une nouvelle chronologie de l'âge du Bronze final. Exposé critique du système chronologique de H. Müller-Karpe, *BSPF*, 58-3/4, p. 184-195.

Hayden B. 2014 : *The Power of Feasts : From Prehistory to the Present*, New York, Cambridge University Press, 426 p.

Hedges R.E.M., Reynard L.M. 2007 : Nitrogen Isotopes and the Trophic Level of Humans in Archaeology, *Journal of Archaeological Science*, 34-8, p. 1240-1251.

Hermann R., Steinhoff J., Schlotzhauer P., Vana P. 2020 : Breaking News ! Making and Testing Bronze Age Balance Scales, *Journal of Archaeological Science : Reports*, 32, [URL : https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2020.102444].

Hermes T.R., Frachetti M.D., Doumani Dupuy P.N., Mar'yashev A., Nebel A., Makarewicz C.A. 2019 : Early Integration of Pastoralism and Millet Cultivation in Bronze Age Eurasia, *Proceedings of the Royal Society, Biological Sciences*, 286-1910, p. 1273.

Hermetey C. 1994 : *La faune de la structure 126 de Villemaur-sur-Vanne « Les Gossements » (Aube, âge du Bronze final IIIb*), Mémoire de maîtrise, Université de Paris I Panthéon-Sorbonne, s. p.

Hermetey C. 1995 : *Potentialités informatives des petits assemblages de faune de l'âge du Bronze : l'exemple de la Bassée, Seine-et-Marne (IX^e^-VII^e^ siècle avant J.-C.)*, Mémoire de DEA, Université de Paris I Panthéon-Sorbonne, 129 p.

Herrscher E., Bocherens H., Valentin F., Colardelle R. 2001 : Comportements alimentaires au Moyen Âge à Grenoble : application de la biogéochimie isotopique à la nécropole Saint-Laurent (XIII^e^-XV^e^ siècles, Isère, France), *Comptes rendus de l'Académie des sciences - Series III - Sciences de la vie*, 324-5, p. 479-487.

Herrscher E., Goude G., Lisfranc R., Forest V., Vermeulen C. 2013 : Pratiques alimentaires au Bronze ancien en Auvergne : essai de restitution par l'analyse isotopique, *Préhistoires méditerranéennes*, 4 [URL : https://doi.org/10.4000/pm.782].

Herrscher E., Goude G. 2017 : Impact des facteurs socioculturels sur l'alimentation : confrontation des données isotopiques, biologiques et archéologiques, *in* Lisfranc R., Vital J. (dir.), *La nécropole bronze ancien de Gerzat, Chantemerle (Puy-de-Dôme) : architectures, pratiques funéraires, composantes anthropologiques, dynamiques spatiales, chronoculturelles et sociales*, Lyon, Association de liaison pour le patrimoine et l'archéologie en Rhône-Alpes et en Auvergne (Documents d'archéologie en Rhône-Alpes et en Auvergne, 45), p. 27-34.

Herrscher E. *et al.* 2018 : The Origins of Millet Cultivation in the Caucasus : Archaeological and Archaeometric Approaches, *Préhistoires méditerranéennes*, 6 [URL : https://doi.org/10.4000/pm.1367].

Herrscher E. *et al.* 2021 : Dietary Practices, Cultural and Social Identity in the Early Bronze Age Southern Caucasus, *Paléorient. Revue pluridisciplinaire de préhistoire et de protohistoire de l'Asie du Sud-Ouest et de l'Asie centrale*, 47-1, p. 151-174.

Hervé G., Lanos P. 2018 : Improvements in Archaeomagnetic Dating in Western Europe from the Late Bronze to the Late Iron Ages : An Alternative to the Problem of the Hallstattian Radiocarbon Plateau, *Archaeometry*, 60-2, p. 870-883.

Holzhauser, H., Magny M., Zumbühl H.J. 2005 : Glacier and Lake-level Variations in West-central Europe over the Last 3500 Years, *The Holocene*, 15-6, p. 789-801.

Horandner E. (dir.) 1995 : *Millet, Actes du congrès d'Aizenay, 18-19 août 1990*, Peter Lang, Francfort, 196 p.

Huet T. 2018 : Une revue de l'iconographie du Néolithique à la fin de l'âge du Bronze (*ca* 5700-750 avant notre ère) en France, *in* Guilaine J., Garcia D. (dir.), *La Protohistoire de la France*, Paris, Hermann (coll. Histoire et archéologie), p. 221-249.

Hughes P.D.M., Mauquoy D., Barber K.E., Langdon P.G. 2000 : Mire-development Pathways and Palaeo-climatic Records from a Full Holocene Peat Archive at Walton Moss, Cumbria, England, *The Holocene*, 10-4, p. 465-479.

Hundt H.J. 1988 : Ein Textilrest aus dem urnenfelderzeitlichen Depotfund von Sublaines, Archäologisches Korrespondenzblatt, 18, p. 198-261.

Hurel A. 2007: *La France préhistorique*, Paris, CNRS Éditions, 281 p.

Huth C. 2016 : Von der verborgenen Lebenskraft der Dinge. Bilder auf Bronzen der Urnenfelder- und Hallstattzeit, *in* Dietz U.L., Jockenhövel A. (dir.), *50 Jahre « Prähistorische Bronzefunde ». Bilanz und Perspektiven*, Stuttgart, Franz Steiner Verlag (Prähistorische Bronzefunde, Abteilung XX, Bd 14), p. 227-240.

Huth C. 2019 : Gefäße in der früheisenzeitlichen Bilderwelt. Eine religionsarchäologische Betrachtung, *in* Stockhammer P.W., Fries-Knoblach J. (dir.), *Was tranken die frühen Kelten ? Bedeutungen und Funktionen mediterraner Importe im früheisenzeitlichen Mitteleuropa*, Leiden, Sidestone Press (BEFIM, 1), p. 9-12.

Hüttel H.-G. 1981 : *Bronzezeitliche Trensen in Mittel- und Osteuropa. Grundzüge ihrer Entwicklung*, München, Beck (Prähistorische Bronzefunde, 2), 209 p.

Iaia C. 2004 : Lo stile della « barca solare ornitomorfa » nella toreutica italiana della prima età del ferro, *in* Negroni Catacchio N. (dir.), *Preistoria e protostoria in Etruria. Miti, simboli, decorazioni : ricerche e scavi*, Milano, Centro studi di preistoria e archeologia, p. 307-318.

Ialongo N., Rahmstorf L. 2019 : The Identification of Balance Weights in Pre-literate Bronze Age Europe : Typology, Chronology, Distribution and Metrology, *in* Rahmstorf L., Stratford E. (dir.), *Weights and Marketplaces from the Bronze Age to the Early Modern Period*, Hamburg, Murmann Publishers, p. 105-126.

Ialongo N. 2018 : The Earliest Balance Weights in the West : Towards an Independent Metrology for Bronze Age Europe, *Cambridge Archaeological Journal*, 29-1, p. 103-124.

Ialongo N., Lago G. 2021 : A Small Change Revolution : Weight Systems and the Emergence of the First Pan-European Money, *Journal of Archaeological Science*, 129, 105379.

Ialongo N., Rahmstorf L. 2019 : The Identification of Balance Weights in Pre-literate Bronze Age Europe : Typology, Chronology, Distribution and Metrology, *in* Rahmstorf L., Stratford E. (dir.), *Weights and Marketplaces from the Bronze Age to the Early Modern Period, Proceedings of Two Workshops Funded by the European Research Foundation (ERC)*, Kiel/Hamburg, Wachholtz Verlag (Weight & value, 1), p. 105-126.

Ialongo N., Rahmstorf L. 2022 : « Kannelurensteine ». Balance Weights of the Bronze Age ?, *in* Hofmann D., Nikulka F., Schumann R. (dir.), *The Baltic in the Bronze Age : Regional Patterns, Interactions and Boundaries*, Leiden, Sidestone Press, p. 145-160.

Ilon G. 2009 : A kerék, a nap, a vízimadár és a napbárka késő bronzkori kardjainkon : a kereskedelem avagy más kapcsolatok lehetséges lenyomatai ? [The Wheel, Sun, Water Bird and Sun Bark on Late Bronze Age Swords : Impressions of Trade or Other Possible Connections ?], *in* Ilon G. (dir.), *Raw Materials and Trade*, Szombathely, Kulturális Örökségvédelmi Szakszolgálat, 151 p.

Ilon G. 2015 : Customized Sacrificial Semiotics ? The Motifs of a Sword Unearthed in Hajdúböszörmény and Its Analogies in Western Hungary : Csönge, *in* Rişcuţa N.C. *et al.* (dir.), *Representations, Signs and Symbols*, Cluj-Napoca, Editura Mega, p. 215-246.

Irving-Pease E.K. *et al.* 2024 : The Selection Landscape and Genetic Legacy of Ancient Eurasians, *Nature*, 625-7994, p. 312-320.

Issenmann R., Nicolas T. (dir.) 2016 : *L'usage de la terre à bâtir en France non méditerranéenne durant la Protohistoire : du petit mobilier à l'architecture*, Dijon, APRAB (coll. Supp. au *Bulletin de l'APRAB*, 2), 117 p.

Ixer R.A., Budd P. 1998 : The Mineralogy of Bronze Age Copper Ores from the British Isles : Implications for the Composition of Early Metalwork, *Oxford Journal of Archaeology*, 17-1, p. 15-41.

Jacob J., Disnar J.-R., Arnaud F., Gauthier É., Billaud Y., Chapron E., Bardoux G. 2009 : Impacts of New Agricultural Practices on Soil Erosion during the Bronze Age in the French Prealps, *The Holocene*, 19-2, p. 241-249.

Jalali B., Sicre M. -., Bassetti M.-A., Kallel N. 2016 : Holocene Climate Variability in the North-western Mediterranean Sea (Gulf of Lions), *Climate of the Past*, 12-1, p. 91-101.

Jalut G., Dedoubat J.-J., Fontugne M., Otto T. 2009 : Holocene circum-Mediterranean Vegetation Changes : Climate Forcing and Human Impact, *Quaternary International* 200-1, p. 4-18.

Jeunesse C., Denaire A. (dir.) 2009 : *Du Néolithique final au Bronze ancien dans le Nord-Est de la France, actualité de la recherche, Actes de la table ronde internationale de Strasbourg*

organisée par l'UMR 7044 du CNRS, Maison Interuniversitaire des sciences de l'homme-Alsace (MISHA), 9 juin 2009, Zimmersheim, Association pour la promotion de la recherche archéologique en Alsace, 201 p.

Jöckenhövel A. 1982 : Zu den ältesten Tüllenhämmern aus Bronze, *Germania*, 60-2, p. 459-467.

Jöckenhövel A. 2018 : Alteuropäische Gräber der Kupferzeit, Bronzezeit und Älteren Eisenzeit mit Beigaben aus dem Gießereiwesen (Gießformen, Düsen, Tiegel), *in* Overbeck M. (dir.), *Die Gießformen in West- und Süddeutschland (Saarland, Rheinland-Pfalz, Hessen, Baden-Württemberg, Bayern)*, Stuttgart, Franz Steiner Verlag (PBF, Abt. XIX, Bd. 3), p. 217-335.

Jockenhövel A., Beck H. von, Hundt H.J., Lange G. 1974 : Eine Bronzeamphore des 8. Jahrhunderts v. Chr. von Gevelinghausen, Kr. Meschede (Sauerland), *Germania*, 52, p. 16-54.

Johannsen J. 2010 : The Wheeled Vehicles of the Bronze Age : On Scandinavian Rock-Carvings, *Acta Archaeologica*, 81, p. 150-250.

Jørgensen L., Petersen P.V. 1998 : *Guld, magt og tro : danske guldskatte fra oldtid og middelalder = Gold, Power and Belief : Danish Gold Treasures from Prehistory and the Middle Ages*, Copenhagen, Nationalmuseet, Thaning & Appel, 346 p.

Jouffroy-Bapicot I., Vannière B., Gauthier É., Richard H., Monna F., Petit C. 2013 : 7000 Years of Vegetation History and Land-use Changes in the Morvan Mountains (France) : A Regional Synthesis, *The Holocene*, 32-12, p. 1888-1902.

Jouys-Barbelin C., Louboutin C. 2016-2017 : Cent cinquante d'enrichissement : politique d'acquisition et de gestion des collections du musée d'Archéologie nationale, *Antiquités nationales*, 47, p. 7-32.

Jullian C. 1910 : L'avènement du métal, *in* Jullian C. (dir.), *Au seuil de l'histoire. Leçons faites au Collège de France. Tome 1, 1905-1914*, Paris, Boivin & Cie éditeurs, p. 120-139.

Kaeser M.-A. 2010 : Une science universelle, ou « éminemment nationale » ? Les congrès internationaux de préhistoire (1865-1912), *Revue germanique internationale*, 12, p. 17-31.

Kaiser M. 2014 : Vogelbarken auf urnenfelderzeitlichen Vollgriffschwertern, *in* Deutscher L., Kaiser M., Wetzler S. (dir.), *Das Schwert – Symbol und Waffe*, Rahden/Westf, Leidorf (Freiburger archäologische Studien, 7), p. 33-50.

Kasprzyk M., Nicolas T. 2009 : Des structures de combustion à remplissage de blocs de grès du début du Bronze final à La Saulsotte « Le Vieux Bouchy » (Aube), *Bulletin de l'APRAB*, 6, p. 79-83.

Kaul F. 1998 : *Ships on Bronzes : A Study in Bronze Age Religion and Iconography*, Copenhagen, National Museum of Denmark, 295, 168 p.

Kaul F. 2004 : *Bronzealderens religion : studier af den nordiske bronzealders ikonografi*, København, Det Kongelige Nordiske Oldskriftselskab (Nordiske fortidsminder, Série B, 22), 426 p.

Kaul F. 2018 : Left-Right Logic : An Innovation of the Nordic Bronze Age, *in* Bender Jørgensen L. *et al.* (dir.), *Creativity in the Bronze Age : Understanding Innovation in Pottery, Textile, and Metalwork Production*, Cambridge, Cambridge University Press, p. 235-246.

Kazek K.A.S., Simon-Millot R. 2019 : *Des offrandes pour les dieux ? Les dépôts d'objets métalliques à l'âge du bronze en Sarre et Lorraine*, Milano, Silvana Editoriale, 175 p.

Kern A., Kowarik K., Rausch A.W., Reschreiter H. 2009 : *Kingdom of Salt : 7000 Years of Hallstatt*, Vienna, Natural History Museum (Veröffentlichungen der Prähistorischen Abteilung, 3), 239 p.

Kerner G. *et al.* 2023 : Genetic Adaptation to Pathogens and Increased Risk of Inflammatory Disorders in Post-Neolithic Europe, *Cell Genomics*, 3-2, p. 100248.

Kerouanton I. 2002 : Le lac du Bourget (Savoie) à l'âge du Bronze final : les groupes culturels et la question du groupe du Bourget, *Bulletin de la SPF*, 99-3, p. 521-561.

Kharbouch M. 2000 : L'homme et la végétation dans la région du mont Bego (Tende, Alpes-Maritimes) depuis des millénaires, *Comptes rendus de l'Académie des sciences - Series IIA - Earth and Planetary Science*, 330-12, p. 889-894.

Kimmig W. 1951 : Où en est l'étude de la civilisation des Champs d'Urnes en France, principalement dans l'Est ?, *RAE*, II-2, p. 65-81.

Kimmig W. 1952a : Où en est l'étude de la civilisation des Champs d'Urnes en France, principalement dans l'Est ?, *RAE*, III-1, p. 7-19.

Kimmig W. 1952b : Où en est l'étude de la civilisation des Champs d'Urnes en France, principalement dans l'Est ?, *RAE*, III-3, p. 137-172.

Kimmig W. 1954a : Où en est l'étude de la civilisation des Champs d'Urnes en France, principalement dans l'Est ?, *RAE*, V-1, p. 7-28.

Kimmig W.1954b : Où en est l'étude de la civilisation des Champs d'Urnes en France, principalement dans l'Est ?, *RAE*, V-3, p. 209-232.

Kirleis W., Dal Corso M., Filipović D. 2022 : *Millet and What Else ? The Wider Context of the Adoption of Millet Cultivation in Europe*, Leiden, Sidestone Press, 328 p.

Kliesch F. 2011 : La nécropole de l'âge du Bronze final II-III d'Acquigny au lieu-dit Les Diguets (Eure), *in* Bourdon A., Lequoy M.-C. (dir.), *Journées archéologiques de Haute-Normandie. Harfleur, 23-25 avril 2010*, Mont-Saint-Aignan, Presses universitaires de Rouen et du Havre, p. 25-44.

Knight M., Ballantyne R., Zeki I.R., Gibson D. 2019 : The Must Farm Pile-dwelling Settlement, *Antiquity*, 93, p. 645-663.

Knight M., Brudenell M. 2020 : *Pattern and Process : Landscape Prehistories from Whittlesey*, Cambridge, McDonald Institute for Archaeological Research, 280 p.

Knight M., Ballantyne R., Robinson Zeki I., Gibson D. 2024 : *Must Farm Pile-dwelling Settlement, Volume 1. Landscape, Architecture and Occupation*, Cambridge, McDonald Institute Monographs, 348 p.

Knipper C. *et al.* 2014 : Social Differentiation and Land Use at an Early Iron Age "Princely Seat" : Bioarchaeological Investigations at the Glauberg (Germany), *Journal of Archaeological Science*, 41, p. 818-835.

Knipper C. *et al.* 2020 : Diet and Subsistence in Bronze Age Pastoral Communities from the Southern Russian Steppes and the North Caucasus, *PloS One*, 15-10, e0239861.

Knoll F. 2018 : *Rot, Weiss, Schwarz. Die Wandmalerei Mitteldeutschlands während der späten Bronze-/frühen Eisenzeit (1300- 450 v. Chr.) im europäischen Kontext*, Halle (Saale), Halle, Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt (coll. Veröffentlichungen des Landesamtes für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt - Landesmuseum für Vorgeschichte, 78), 430 p.

Knoll F., Meller H. 2016 : Die Ösenkopfnadel. Ein « Klassen »-verbindendes Trachtelement der Aunjetitzer Kultur. Ein Beitrag zu Kontext, Interpretation und Typochronologie der mitteldeutschen Exemplare, *in* Meller H. *et al.* (dir.), *Arm und Reich. Zur Ressourcenverteilung in prähistorischen Gesellschaften*, Halle, Tagungen des Landesmuseum für Vorgeschichte, 14/11, p. 283-370.

Kœnig M.-P., Lambert G., Piningre J.-F., Plouin S. 1989 : La civilisation des Tumulus en Alsace et le groupe de Haguenau : aspects chronologiques et culturels, *in* Coll., *Dynamique du Bronze moyen en Europe occidentale, Actes du 113^{e} congrès des sociétés savantes, Strasbourg-Haguenau, 1988*, Paris, CTHS, p. 193-218.

Krause J., Trappe T. 2020 : *El viaje de nuestros genes. « Una historia sobre nosotros y nuestros antepasados »*, [Barcelone], Debate, 272 p.

Kristiansen K. 2010 : The Nebra Find and Early Indo-European Religion, *Tagunden des Landesmuseums für Vorgeschichte Halle*, 5, p. 431-437.

Kristiansen K., Larsson T.B. 2005a : L'âge du Bronze, une période historique. Les relations entre Europe, Méditerranée et Proche-Orient, *Annales : Histoire, Sciences sociales*, 60^{e} année (5), Paris, EHESS, p. 975-1007.

Kristiansen K., Larsson T.B. 2005b : *The Rise of Bronze Age Society : Travels, Transmissions and Transformations*, Cambridge, Cambridge University Press, 449 p.

Kristiansen K., Suchowska-Ducke P. 2015 : Connected Histories : The Dynamics of Bronze Age Interaction and Trade 1500-1100 bc, *Proceedings of the Prehistoric Society*, 81, p. 361-392.

Labaune M. 2016 : *Le métal et la métallurgie du Campaniforme en Europe occidentale : usage et circulation dans la 2e moitié du lIIe millénaire av. n.è*, Thèse de doctorat, inédit, Dijon, Université de Bourgogne, 1 189 p.

Lachenal T. 2017 : Parures et territoires à la fin de l'âge du Bronze : les bracelets du groupe d'Orgon dans le Sud-Est de la France, *BSPF*, 114-3, p. 553-572.

Lachenal T. 2018 : Les établissements de hauteur de l'âge du Bronze en Provence, *in* Delrieu F., Furestier R. (dir.), *Habitats de hauteur et fortifiés à l'âge du Bronze et au premier âge du Fer entre Alpes et Massif central*, Lattes, Association pour la diffusion de l'archéologie méridionale (coll. DAM, 40), p. 145-162.

Lachenal T. 2022a : Enter the Matrix : Late Bronze Age Casting Moulds from la Motte (Agde, Dép. Hérault/F) in their Context, *Archäologisches Korrespondenzblatt*, 52-1, p. 65-90.

Lachenal T. 2022b : Dépôts d'objets métalliques sur les berges du site de la Motte (Agde, Hérault), au tournant des âges du Bronze et du Fer, *in* Lourdaux-Jurietti S., Colas G. (dir.), *Des épées pour la Saône ? Les dépôts de l'âge du Bronze en milieu humide*, Chalon-sur-Saône, Musée Vivant Denon, p. 102-103.

Lachenal T. 2022c : La chronologie absolue de l'âge du Bronze en France méditerranéenne. Modélisation bayésienne des datations par le radiocarbone, *in* Marcigny C., Lachenal T., Milcent P.-Y., Mordant C., Peake R., Talon M. (dir.) 2022, p. 129-147.

Lachenal T., Mordant C., Nicolas T., Véber C. (dir.) 2017 : *Le Bronze moyen et l'origine du Bronze final en Europe occidentale, de la mer du Nord à la Méditerranée (XVIIe-XIIIe siècle av. J.-C.), Actes du colloque APRAB « Bronze 2014 » Strasbourg, 17-20 juin 2014*, Strasbourg, Association pour la valorisation de l'archéologie du Grand Est (coll. Mémoires d'archéologie du Grand Est, 1), 940 p.

Lachenal T., Gascó J., Devillers B., Bouby L., Chabal L., Girard V., Greck S., Guibal F., Lespes C., Liottier L., Ponel P., Tourrette C. 2019 : Un habitat de la fin de l'âge du Bronze entre lagune et fleuve : le site immergé de la Motte à Agde (Hérault, France), *in* Billaud Y., Lachenal T. (dir.), *Entre terres et eaux. Les sites littoraux de l'âge du Bronze. Spécificités et relations avec l'arrière-pays, Actes de la séance de la Société préhistorique française, Agde, 20-21 octobre 2017*, Paris, SPF (coll. Séances de la Société préhistorique française, 14), p. 217-255.

Lachenal T., Piningre J.-F. 2021 : Les dépôts d'objets métalliques de l'âge du Bronze en France orientale : lecture culturelle d'un phénomène protéiforme, *in* Marcigny C., Mordant C. (dir.) 2021, p. 555-572.

Lafage F. (dir.) 2024 : *Occupations protohistoriques à Changis-sur-Marne « Les Pétreaux »*, Paris, Inrap/CNRS Éditions (coll. Recherches archéologiques, 27), 408 p.

Lafage F., Auxiette G., Brunet P., Delattre V., Le Jeune Y., Martial E., Matterne V., Praud I. 2007 : Changis-sur-Marne « Les Pétreaux » : trois siècles d'évolution d'établissements ruraux de la fin du Bronze final au début du premier Âge du Fer, *BSPF*, 104-2, p. 307-341.

Lagarde C. 2008 : *Production métallique en Aquitaine à l'âge du Bronze moyen. Techniques, usages et circulation*, Thèse de doctorat, inédit, Bordeaux, Université Bordeaux Montaigne, 401 p.

Lampe W. 1982 : Uckeritz : ein jungbronzezeitlicher Hortfund von der Insel Usedom, *Beitrage zur Ur- und Fruhgeschichte der Bezirke Rostock, Schwerin et Neubrandenburg*, 15, p. 103.

Langenegger F. 2012 : De la forêt au village sur le littoral neuchâtelois. Dendro-archéologie des pieux de Bevaix/Sud (Neuchâtel, Suisse, 1009 à 952 av. J.-C.), *in* Honegger M., Mordant C. (dir.), *L'homme au bord de l'eau. Archéologie des zones littorales du Néolithique à la Protohistoire*, Lausanne-Paris, CTHS (coll. Cahiers archéologie romande, 132), p. 239-260.

Langenegger F. 2019 : Dendro-archéologie et dynamique de construction d'un village de l'âge du Bronze final. Entre maisonnées et espaces collectifs à Bevaix-Sud (Neuchâtel, Suisse), *in* Shindo L., Édouard J.-L., Sumera F., Bailly M., Hartmann-Virnich A. (dir.), *ARCADE. Approche diachronique et regards croisés : Archéologie, dendrochronologie et environnement, Actes du colloque ARCADE 2014*, Aix-en-Provence, Drac de Provence-Alpes-Côte d'Azur, p. 59-68

Lardé S., Frénée É., Mercey F., Drouet C., Garnier N. 2018 : Le site de l'âge du Bronze de Vienne-en-Val « les Terres de Saint-Germain » (Loiret), *Bulletin de l'APRAB*, 16, p. 51-56.

Lawson A.J. 2000 : *Potterne 1982-5 : Animal Husbandry in Later Prehistoric Wiltshire*, Salisbury, Trust for Wessex Archaeology Ltd (Wessex Archaeological Report, 17), 368 p.

Leandri F., Peche-Quilichini K., Cesari J. 2015 : Iconographie comparée et contextualisée des statues-menhirs corses et des bronzetti anthropomorphes sardes, *in* Rodriguez G. (dir.), *Pierres levées du Néolithique à l'âge du Fer,* Actes du 3e colloque international sur la statuaire mégalithique (Saint-Pons-de-Thomières, septembre 2012), Drac Languedoc-Roussillon, GASP, p. 299-311.

Leandri F., Bressy-Leandri C., Galant P., Courtaud P., Ferraz A.L. 2017 : Lano : cavité sépulcrale de Laninca, *ADLFI. Archéologie de la France – Informations* [URL : https://journals.openedition.org/adlfi/18789].

Leandri F., Galant P., Courtaud P., Bressy-Leandri C. 2019 : Lano : cavité sépulcrale de Laninca, *ADLFI. Archéologie de la France – Informations*, [URL : https://journals.openedition.org/adlfi/22725].

Lebeau R. 2000 : *Les grands types de structure agraire dans le monde*, Paris, Armand Colin (coll. Initiation aux études de géographie), 182 p.

Le Carlier de Veslud C., Siepi C., Le Carlier de Veslud C. 2017 : Tin Production in Brittany (France) : A Rich Area Exploited since Bronze Age, *in* Montero Ruiz I., Pere A. (dir.), *Archaeometallurgy in Europe IV*, Madrid, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Bibliotheca praehistórica hispana, 33, p. 91-103.

Lefebvre A. 2010 : Les sépultures du néolithique final/Bronze ancien en Lorraine : vers l'émergence de nouvelles problématiques, *in* Jeunesse C., Denaire A. (dir.), *Du Néolithique final au Bronze ancien dans le Nord-Est de la France*, Zimmersheim, Association pour la promotion de la recherche archéologique en Alsace, p. 103-118.

Lefèvre D., Heim J., Gilot É., Mouthon J. 1993 : Évolution des environnements sédimentaires et biologiques à l'Holocène dans la plaine alluviale de la Meuse (Ardennes, France). Premiers résultats, *Quaternaire*, 4-1, p. 17-30.

Lefranc P., Chenal F., Thomas Y., Michler M., Treffort J.-M. 2021 : Les sépultures de Truchtersheim « Holderacker » (Bas-Rhin) et les pratiques funéraires du Bronze A1 dans le sud de la plaine du Rhin supérieur, *RAE*, 70-193, p. 59-72.

Legendre J.-P., Olivier L. 2013 : Les braises sous la cendre : la survie de l'archéologie nazie après 1945, *Cahiers d'histoire immédiate*, 43 : *Les usages du passé*, p. 81-112.

Le Goff J. 2014 : *Faut-il vraiment découper l'histoire en tranches ?*, Paris, Seuil (coll. La Librairie du XXIe siècle), 207 p.

Le Goff I., Peake R. 2021 : Inhumation versus incinération ou incinération versus inhumation ? Dualité du traitement du corps à l'âge du Bronze en France, *in* Marcigny C., Mordant C. (dir.) 2021, p. 423-438.

Le Guen P. 2007 : La nécropole à incinération des Presles-et-Boves, « Les Bois plantés » (Aisne) : approche des pratiques funéraires du Bronze final dans la vallée de l'Aisne, *in* Baray L., Brun P., Testart A. (dir.), *Pratiques funéraires et sociétés. Nouvelles approches en archéologie et en anthropologie sociale*, Dijon, Éditions universitaires de Dijon (coll. Art, archéologie & patrimoine), p. 101-114.

Le Guen P., Auxiette G., Brun P., Dubouloz J., Gransar F., Pommepuy C. 2005 : Apport récent sur la transition âge du Bronze-âge du Fer dans la vallée de l'Aisne, Osly-Courtil « La Terre Saint-Mard » (Aisne). Processus de différenciation de l'habitat au cours du Bronze final, *RAP*, numéro spécial, 22, p. 141-162.

Le Guévellou R., Pétorin N., Forré P., Durand F., Decanter F. 2023 : Une occupation de bord de marais à l'âge du Bronze : le site de la Boucardière à Machecoul (Loire-Atlantique), *Revue archéologique de l'Ouest*, 39, p. 113-153.

Lehoërff A. 2007 : *L'artisanat du bronze en Italie centrale : (1200-725 avant notre ère)*, Rome, École française de Rome (coll. Bibliothèque des écoles françaises d'Athènes et de Rome, 335), 472 p.

Lehoërff A. 2009 : Les paradoxes de la protohistoire européenne, *Annales HSS*, septembre-octobre 2009, p 1107-1134.

Lehoërff A. 2011 : L'âge du Bronze est-il une période historique ?, *in* Garcia D. (dir.), *L'âge du Bronze en Méditerranée. Recherches récentes*, Paris, Errance, p. 13-26.

Lehoërff A. 2015 : Le métal archéologique du côté du laboratoire : mythes et réalités d'un matériau, *in* Boulud-Gazo S., Nicolas T. (dir.) 2015, p. 97-108.

Lehoërff A. 2018a : La métallurgie du bronze : techniques, usages et sociétés, *in* Guilaine J., Garcia D. (dir.), *La Protohistoire de la France*, Paris, Hermann (coll. Histoire et archéologie), p. 251-263.

Lehoërff A. 2018b : Value, Craftsmanship and Use in Late Bronze Age Cuirasses, *in* Dolfini A., Crellin R.J., Horn C., Uckelmann M. (dir.), *Prehistoric Warfare and Violence : Quantitative and Qualitative Approaches*, Cham, Springer International Publishing, p. 307-326.

Lehoërff A. 2021 : L'âge du Bronze n'existe pas !, *in* Marcigny C. et Mordant C. (dir.) 2021, p. 23-31.

Lehoërff A. 2022 : *A Call to Arms : The Day War was Invented*, Leiden, Sidestone Press, 203 p.

Le Jeune Y., Pastre J.-F., Arcay D., Aubry L., Camerlynck C., Confalonieri J., Lanchon Y., Vergnaud D., Vissac C. 2005 : Variabilité de l'enregistrement alluvial holocène : l'exemple du méandre de la Haute-Île (vallée de la Marne, bassin parisien), premiers résultats, *Quaternaire*, 16-4, p. 299-313.

Le Jeune Y., Leroyer C., Pastre J.-F. 2012 : L'évolution holocène de la basse vallée de la Marne (Bassin parisien, France) entre influences climatiques et anthropiques, *Géomorphologie : relief, processus, environnement*, 18-4, p. 459-476.

Lemer L. 2024 : *Impact anthropique, changements environnementaux et systèmes agraires du Néolithique à l'an mille dans la plaine de Caen*, Thèse de doctorat, Université de Paris I Panthéon-Sorbonne.

Lemer L., Gauthier A., Lespez L., Germain-Vallée C. 2020 : Dynamiques environnementales et impact de l'anthropisation au Néolithique dans le vallon du Vey à Cairon (Calvados, Normandie) : apports des analyses à haute résolution sur une nouvelle séquence pollinique hors-site, *Different Times ? Archaeological and Environmental Data from Intra-Site and Off-Site Sequences, Proceedings of the XVIII UISPP World Congress, Paris, 4-9 June 2018, volume 4, session II-8*, Archaeopress, 28-42 [URL : https://hal.science/hal-03881303].

Lemercier O. 2012 : The Mediterranean France Beakers Transition, *in* Fokkens H., Nicolis F. (dir.), *Background to Beakers. Inquiries into the Regional Cultural Background to the Bell Beaker Complex*, Leiden, Sidestone Press, p. 81-119.

Lemercier O. 2019 : Campaniforme : fin du Néolithique et/ou début de l'âge du Bronze, *in* Montoya C., Fagnart J.-P., Locht J.-L. (dir.), *Préhistoire de l'Europe du Nord-Ouest. Mobilités, climats et identités culturelles, Actes du XXVIII^e congrès préhistorique de France, Amiens, 30 mai-4 juin 2016*, vol. 3 : *Néolithique – âge du Bronze*, Paris, SPF, p. 239-250.

Lemercier O., Tchérémissinoff Y. 2011 : Du Néolithique final au Bronze Ancien : les sépultures individuelles campaniformes dans le Sud de la France, *in* Salanova L., Tchérémissinoff Y. (dir.), *Les sépultures individuelles campaniformes en France*, Paris, CNRS Éditions (coll. Suppl. à la revue *Gallia Préhistoire*, 41), p. 177-194.

Lenorzer S. 2009 : *La crémation dans les sociétés protohistoriques du Sud de la France*, Latte, Association pour le développement de l'archéologie en Languedoc-Roussillon (coll. Monographies d'archéologie méditerranéenne, 25), 282 p.

Leroi-Gourhan A. 1993 : *Milieu et technique. Évolution et techniques*, Paris, Albin Michel (coll. Sciences d'aujourd'hui, 2), 475 p.

Leroy F. 2001 : Sites lagunaires du Languedoc, au Néolithique et à l'âge du Bronze, *Actes des Congrès nationaux des sociétés historiques et scientifiques*, 124-2, p. 229-239.

Leroy F. 2010 : Les habitats littoraux protohistoriques des côtes de Méditerranée nord-occidentale, *in* Delestre X., Marchesi H. (dir.), *Archéologie des rivages méditerranéens. 50 ans de recherche, Actes du colloque d'Arles, 2009*, Paris, Errance, p. 137-148.

Leroy M., Deline P., Carcaillet J., Schimmelpfennig I.C., Ermini M., Aster T. 2017 : 10Be Exposure Dating the Timing of Neoglacial Glacier Advances in the Écrins-Pelvoux massif, Southern French Alps, *Quaternary Science Reviews*, 178, p. 118-138.

Le Roy M., Nicolussi K., Deline P., Astrade L., Edouard J.-L., Miramont C., Arnaud F. 2015 : Calendar-dated Glacier Variations in the Western European Alps during the Neoglacial : The Mer de Glace Record, Mont Blanc massif, *Quaternary Science Reviews*, 108, p. 1-22.

Le Roy M., Magniez P., Goude G. 2022 : Stable-isotope Analysis of Collective Burial Sites in Southern France at Late Neolithic/Early Bronze Age Transition, *International Journal of Osteoarchaeology*, 32-2, p. 396-407.

Leroyer C., David R., Mazier F., Allenet de Ribemont G., Lanos P., Dufresne P. 2012 : Environnement et anthropisation du milieu durant l'âge du Bronze dans le Bassin parisien : l'apport des données polliniques et de la modélisation du couvert végétal, *in* Mélin M., Mougne C. (dir.), *L'homme, ses ressources et son environnement dans le Nord-Ouest de la France à l'âge du Bronze. Actualités de la recherche, Actes du séminaire archéologique de*

l'Ouest, 22 mars 2012, Mémoire de Géosciences hors-série n° 8, Géosciences Rennes, p. 7-26.

Leroy-Langelin E. 2023 : *Lauwin-Planque à l'âge du Bronze : les occupations de l'âge du Bronze de la ZAC de Lauwin-Planque (Nord)*, Dijon, APRAB (coll. Suppl. au *Bulletin de l'APRAB*, 10), 239 p.

Leroy-Langelin E., Masse A., Merkenbreack V. 2019 : Après l'or, l'ambre : nouvelle découverte remarquable de l'âge du Bronze à Guînes (Pas-de-Calais), *Bulletin de l'APRAB*, 17, p. 159-163.

Leroy-Langelin E., Delobel D., Meurisse-Fort M. 2021 : Leulinghen-Bernes : une nécropole à enclos circulaires de l'âge du Bronze sur le littoral du Pas-de-Calais (Hauts-de-France), *Bulletin de l'APRAB*, 19, p. 12-21.

Leroy-Langelin E., Billand G., Buchez N., Cayol N., Le Goff I., Lorin Y., Panloups É., Talon M. 2023 : Où sont les morts ? Évolution des pratiques funéraires du Néolithique au premier âge du Fer dans les Hauts-de-France, *in* Adroit S., Peake R., Talon M., Tchérémissinoff, Y. (dir.), *Hiatus, lacunes et absences : identifier et interpréter les vides archéologiques, Actes du 29e congrès préhistorique de France, 31 mai-4 juin 2021, Toulouse, Des vivants sans tombes et des morts sans habitats : évolution des pratiques funéraires du Néolithique à La Tène ancienne en France et en Europe occidentale*, Paris, SPF, p. 7-28.

Lespes C., Lachenal T., Gardeisen A., Gascó J. 2019 : New Perspectives on Late Bronze Age Lagoon Sites in the South of France Revealed by Animal Exploitation at the la Motte I Site (Hérault), *Journal of Archaeological Science : Reports*, 25, p. 206-216.

Lespez L. 2012 : *Paysages et gestion de l'eau : sept millénaires d'histoire de vallées et de plaines littorales en Basse-Normandie*, Caen, Pôle rural MRSH-Caen, Bibliothèque du pôle rural, 3, 336 p.

Lespez L., Clet-Pellerin M., Limondin-Lozouet N., Pastre J.-F., Fontugne M. 2005 : Discontinuités longitudinales des dynamiques sédimentaires holocènes dans les petites vallées de l'ouest du Bassin parisien, l'exemple de la Mue, *Quaternaire*, 16-4, p. 273-298.

Lespez L., Clet-Pellerin M., Limondin-Lozouet N., Pastre J.-F., Fontugne M., Marcigny C., 2008 : Fluvial System Evolution and Environmental Changes during the Holocene in the Mue Valley (W France), *Geomorphology*, 98-1/2, p. 169-184.

Lespez L., Clet-Pellerin M., Davidson R., Hermier G., Carpentier V., Cador J.-M. 2010 : Middle to Late Holocene Landscape Changes and Geoarchaeological Implications in the Marshes of the Dives Estuary (NW France), *Quaternary International*, 216-1, p. 23-40.

Lett D. 1997 : *L'enfant des miracles. Enfances et familles au Moyen Âge, XIIe-XIVe siècles*, Paris, Aubier, 380 p.

Leusch V., Armbruster B., Pernicka E., Slavčev V. 2015 : On the Invention of Gold Metallurgy : The Gold Objects from the Varna I Cemetery (Bulgaria). Technological Consequence and Inventive Creativity, *Cambridge Archaeological Journal*, 25-01, p. 353-376.

Leuvrey J.-M., Adatte T. 1999 : *Hauterive-Champréveyres. 12, L'industrie lithique du Bronze final : étude typo-technologique*, Neuchâtel, Musée cantonal d'archéologie (Archéologie neuchâteloise, 24), 97 p.

Lévi-Strauss C. 1962 : *La pensée sauvage*, Paris, Plon, 389 p.

Librado P. *et al.* 2021 : The Origins and Spread of Domestic Horses from the Western Eurasian Steppes, *Nature*, 598, p. 634-640

Lightfoot E., Ustunkaya M.C., Przelomska N., O'Connell T.C., Hunt H.V., Jones M.K., Petrie C.A. 2020 : Carbon and Nitrogen Isotopic Variability in Foxtail Millet (*Setaria italica*) with Watering Regime, *Rapid Communications in Mass Spectrometry*, 34-6, p. e8615.

Ling J., Hjärthner-Holdar E., Grandin L., Stos-Gale Z., Kristiansen K., Melheim A.L., Artioli G., Angelini I., Krause R., Canovaro C. 2019 : Moving Metals IV : Swords, Metal Sources and Trade Networks in Bronze Age Europe, *Journal of Archaeological Science : Reports*, 26. [URL : https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352409X19302470].

Ling J., Chacon R.J., Kristiansen K. (dir.) 2022 : *Trade before Civilization : Long Distance Exchange and the Rise of Social Complexity*, Cambridge, Cambridge University Press, [URL : https://doi.org/10.1017/9781009086547].

Lisfranc R., Vital J. 2017 : *La nécropole bronze ancien de Gerzat, Chantemerle (Puy-de-Dôme) : architectures, pratiques funéraires, composantes anthropologiques, dynamiques spatiales, chronoculturelles et sociales*, Lyon, Association de liaison pour le patrimoine et l'archéologie en Rhône-Alpes et en Auvergne (Documents d'archéologie en Rhône-Alpes et en Auvergne, 45), 392 p.

Lorin Y., Issenmann R., Leroy-Langelin E., Noury A.-C. 2019 : Les « fosses à pesons » aux âges des Métaux dans la partie nord-ouest de la France, *in* Lorin Y., Peake R. (dir.) 2019, p. 122-144.

Lorin Y., Peake R. (dir.) 2019 : *Archéologie du textile en Europe à l'âge du Bronze et au premier âge du Fer, Actes de la 3e journée d'étude de l'APRAB, musée d'Archéologie nationale, Saint-Germain-en-Laye, 6 mars 2015*, Dijon, APRAB (coll. Suppl. au Bulletin de l'APRAB, 5), 248 p.

Lourdaux S., Gomez de Soto J. 1998 : La parure de la nécropole de l'âge du Bronze final des Ouches à Auzay (Vendée), *in* Mordant C., Pernot M., Rychner V. (dir.) 1998, p. 115-128.

Lourdaux-Jurietti S (dir.) 2017 : *Bric-à-brac pour les dieux ? Les dépôts d'objets métalliques à l'âge du Bronze*, Musée d'archéologie du Jura, 132 p.

Lourdaux-Jurietti S., Simon-Millot R. 2021 : Exposer l'âge du Bronze, *in* Marcigny C., Mordant C. (dir.) 2021, p. 77-90.

Lourdaux-Jurietti S., Colas G. 2022 : *Des épées pour la Saône ? Les dépôts de l'âge du Bronze en milieu humide*, Chalon-sur-Saône, Musée Vivant Denon, 131 p.

Lull V., Micó Peréz R., Rihuete Herrada C., Risch R. 2015 : *La Bastida y Tira del Lienzo : Totana, Murcia*, [Bullas] Bellaterra, ASOME-UAB, Ruta argárica, 1, 239 p.

Lull V. *et al.* 2021 : Emblems and Spaces of Power during the Argaric Bronze Age at La Almoloya, Murcia, *Antiquity*, 95-380, p. 329-348.

Lumley H. de 1995 : *Le grandiose et le sacré. Gravures rupestres protohistoriques et historiques de la région du mont Bego*, Aix-en-Provence, Édisud, 452 p.

Macklin M. G. 1999 : Holocene River Environments in Prehistoric Britain : Human Interaction and Impact, *Journal of Quaternary Science*, 14-6, p. 521-530.

Macklin M.G., Lewin J 1993 : Holocene River Alluviation in Britain, *Zeitschrift für Geomorphologie Supplement*, 88, p. 109-122.

Macklin M. G., Lewin J. 2002 : River Sediments, Great Floods and Centennial-scale Holocene Climate Change, *Journal of Quaternary Science*, 18-2, p. 101-105.

Madgwick R., Lamb A.L., Sloane H., Nederbragt A.J., Albarella U., Parker Pearson M., Evans J. 2019 : Multi-isotope Analysis Reveals that Feasts in the Stonehenge Environs and across Wessex Drew People and Animals from Throughout Britain, *Science Advances*, 5-3 [URL : https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.aau6078].

Magny M. 1992 : Holocene Fluctuations of Lake Levels in the French Jura and sub-Alpine Ranges, and Their Implications for Past General Circulation Patterns, *The Holocene*, 3-4, p. 306-313.

Magny M. 1993 : La contribution climatique peut apporter une réponse pour les habitations lacustres préhistoriques, *Comptes rendus del'Académie des sciences de Paris*, 316, p. 1619-1625.

Magny M. 2004 : Holocene Climate Variability as Reflected by Mid-European Lake-level Fluctuations and Its Probable Impact on Prehistoric Human Settlements, *Quaternary International*, 113-1, p. 65-79.

Magny M. 2009 : Quantitative Reconstruction of Climatic Variations during the Bronze and Early Iron Ages Based on Pollen and Lake-level Data in the NW Alps, *Quaternary International*, 200, p. 102-110.

Magny M. 2013 : Orbital, Ice-sheet and Possible Solar Forcing of Holocene Lake-level Fluctuations in West-central Europe, *The Holocene*, 23, p. 1202-1212.

Magny M. 2021 : *L'Anthropocène*, Paris, Presses universitaires de France (coll. Que sais-je ?), 128 p.

Magny M., Millet L., Arnaud F., Desmet M., Gauthier É., Heiri O., Vannière B., Verneaux V. 2008 : Variations du climat au cours des deux derniers millénaires : deux cas d'étude dans le

Jura et les Alpes du Nord, *in* Magny M., Desmet M., Mocci F. (dir.), *Du climat à l'homme, dynamique holocène de l'environnement dans le Jura et les Alpes*, Chambéry, EDYTEM (coll. EDYTEM. Cahiers de paléoenvironnement, 6), p. 51-64.

Magny M., Peyron O., Gauthier É., Rouèche Y., Bordon A., Billaud Y., Chapron E., Marguet A., Pétrequin P., Vannière B. 2009 : Quantitative Reconstruction of Climatic Variations during the Bronze and Early Iron Ages Based on Pollen and Lake-level Data in the NW Alps, France, *Quaternary International*, 200, p. 102-110.

Magny M., Arnaud F., Billaud Y., Marguet A. 2012 : Lake-level Fluctuations at Lake Bourget (Eastern France) around 4500-3500 cal a. BP and Their Palaeoclimatic and Archaeological Implications, *Journal of Quaternary Science*, 27, p. 171-177.

Magny M. *et al.* 2013 : North-south Palaeohydrological Contrasts in the Central Mediterranean during the Holocene : Tentative Synthesis and Working Hypotheses, *Climate of the Past*, 9, p. 2043-2071.

Mairecolas M. 2008 : *L'étain en Gaule et en Europe occidentale pendant la Protohistoire et l'Antiquité. Une zone de production et de diffusion : Le Limousin*, Thèse de doctorat en sciences de l'Antiquité, inédit, Toulouse, Université Toulouse II- Le Mirail, 531 p.

Maitay C., Audé V., Baudry A., Dietsch-Sellami M.-F., Kerouanton I., Larmignat B., Lavoix G., Rousseau L. 2014 : Structures de stockage du Bronze ancien et habitat du Bronze final dans la vallée du Clain : l'occupation protohistorique de la Viaube 1 à Jaunay-Clan, Vienne, *Revue archéologique de l'Ouest*, 34, p. 65-123.

Mallick, S., Micco, A., Mah, M., Ringbauer H., Lazaridis I., Olalde I., Patterson N., Reich D. 2024 : The Allen Ancient DNA Resource (AADR) : a Curated Compendium of Ancient Human Genomes, *Scientific Data*, 11, 182 [URL : https://www.nature.com/articles/s41597-024-03031-7].

Manem S. 2008 : *Les fondements technologiques de la culture des Duffaits (âge du Bronze moyen)*, Thèse de doctorat, inédit, Paris 10, 437 p.

Mannering U. 2019 : La culture vestimentaire de l'âge du Bronze danois, *in* Lorin Y., Peake R. (dir.) 2019, p. 81-98.

Marcigny C. 2008 : Les territoires de l'âge du Bronze : du territoire immédiat au territoire culturel. Quelques exemples de l'Ouest de la France, *Archéopages*, 21, p. 22-29.

Marcigny C. 2017a : L'habitat et l'occupation du sol en Normandie, *in* Carozza L., Marcigny C., Talon M. (dir.) 2017, p. 53-77.

Marcigny C. 2017b : Les choses changent. Les modifications de la structure agraire au II^{e} millénaire sur les rives de la Manche, *in* Lachenal T., Mordant C., Nicolas T., Véber C. (dir.) 2017, p. 645-658.

Marcigny C. 2019 : Les activités textiles à l'âge du Bronze en Normandie : premiers éléments de réflexion, *in* Lorin Y., Peake R. (dir.) 2019, p. 159-167.

Marcigny C. 2020 : Les bouilleurs de sel de l'âge du Bronze : production et consommation du sel en Europe de l'Ouest, *in* Auxiette G., Mougne C., Peake R., Toulemonde F. (dir.) 2020, p. 92-108.

Marcigny C. 2022 : Climat et sociétés à l'âge du Bronze en Europe occidentale, *in* Djindjian F. (dir.), *Les sociétés humaines face aux changements climatiques. Volume 2, La protohistoire, des débuts de l'Holocène au début des temps historiques*, Oxford, Archaeopress Archaeology, p. 320-347.

Marcigny C., Ghesquière E. (dir.) 2003 : *L'île de Tatihou (Manche) à l'âge du Bronze. Habitats et occupation du sol*, Paris, MSH (coll. DAF, 96), 192 p.

Marcigny C., Lespez L., Clet-Pellerin M., Ghesquière E. 2007 : Emprise ou déprise agricole à l'âge du Bronze moyen sur le littoral de la Manche ? Une lecture du phénomène grâce aux sites normands., *in* Mordant C., Richard H., Magny M. (dir.) 2007, p. 311-326.

Marcigny C., Mordant C. (dir.) 2021 : *Bronze 2019 : 20 ans de recherches, Actes du colloque international anniversaire de l'APRAB, Bayeux, 19-22 juin 2019*, Nonant, OREP (coll. Suppl. au *Bulletin de l'APRAB*, 7), 688 p.

Marcigny C., Peake R. 2021 : My Home Is My Castle ! Field Systems and Farms : Rhythm and Land Appropriation during the Bronze Age in North-West France (2300-800 BCE), *in* Arnoldussen S., Johnston R., Mette L. (dir.), *Europe's Early Fieldscapes : Archaeologies of Prehistoric Land Allotment*, Cham, Springer (coll. Themes in Contemporary Archaeology), p. 131-141.

Marcigny C., Lachenal T., Milcent P.-Y., Mordant C., Peake R., Talon M. (dir.) 2022 : *Mesurer le temps de l'âge du Bronze, Actes de la journée thématique APRAB, Musée d'archéologie nationale de Saint-Germain-en-Laye, 6 mars 2020*, Dijon, APRAB (coll. Suppl. au *Bulletin de l'APRAB*, 8), 218 p.

Marcigny C., Ghesquière E., Leroy-Langelin B., Riquier V. 2023 : Des armes aux hommes : tour d'horizon de la violence guerrière en Europe à l'âge du Bronze, *in* Peche-Quilichini K., Paolini Saez H., Blitte H., Lachenal T., Leandri F., Lehoërff A., Quilliec B. (dir.) 2023, p. 365-384.

Marcus J.H. *et al.* 2020 : Genetic History from the Middle Neolithic to Present on the Mediterranean Island of Sardinia, *Nature Communications* 11-1, 939 [URL : https://doi.org/10.1038/s41467-020-14523-6].

Mare É., Ghesquière E., Le Goff I., Marcigny C., Nicolas T. 2018 : Malleville-sur-le-Bec, un village à l'âge du Bronze final (Eure), *in* Boulud-Gazo S., Mélin M. (dir.), *Contributions à*

l'archéologie de l'âge du Bronze dans les espaces atlantiques et Manche-mer du Nord, Dijon, APRAB (coll. Supplément au *Bulletin de l'APRAB*, 3), p. 77-266.

Marguet A., Bintz P., Nicod P.-Y., Picavet R., Rey P.-J., Thirault É. 2008 : Éléments pour une histoire du peuplement nord-alpin français entre 10000 et 2700 ans BP, *in* Desmet M., Magny M., Mocci F. (dir.), *Du climat à l'homme. Dynamique holocène de l'environnement dans le Jura et les Alpes, Actes du colloque GDR JurAlp, Aix-en-Provence, 15 et 16 novembre 2007*, Le Bourget-du-Lac, Université de Savoie, Edytem (Cahiers de paléoenvironnement, 6), p. 225-252.

Martial E. 2021 : *L'évolution des systèmes techniques à la fin du Néolithique et au début de l'âge du Bronze. Une approche techno-culturelle de l'industrie lithique dans le Nord de la France*, Thèse de doctorat, inédit, Paris, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, 245 p.

Martin L. *et al.* 2021 : The Place of Millet in Food Globalization during Late Prehistory as Evidenced by New Bioarchaeological Data from the Caucasus, *Scientific Reports*, 11-1, 13124.

Martin L. *et al.* à paraître : Archéobotanique de l'engrain (*Triticum monococcum L.*) du Néolithique à l'Époque moderne en France : un premier bilan, *in Actes des 14es rencontres d'archéobotanique en langue française, Bruxelles 13-16 octobre 2021*, Louvain, Presses universitaires de Louvain.

Martinez T., Deschamps R., Amorosi A., Jouet G., Vella C., Ducret G., Berger J.-F. 2024 : Holocene Stratigraphic Architecture of a Mediterranean Delta and Implication for Sediment Budget Evolution : Example of the Rhône Delta, *Sedimentary Geology*, 106574.

Masse A. 2013 : *Dainville (Pas-de-Calais), Le Champ Bel Air, rue François-Broussais : rapport de fouilles*, Arras, Conseil général du Pas-de-Calais, inédit, 483 p.

Masset C. 1987 : Le « recrutement » d'un ensemble funéraire, *in* Duday H., Masset C. (dir.), *Anthropologie physique et archéologie. Méthodes d'étude des sépultures*, Paris, CNRS, p. 111-123.

Marzatico F., Tecchiati U. 1998 : The Bronze Age in Trentino and Alto Adige/SiidTirol, *Prehistoria Alpina*, 34, p. 27-60.

Mathias F. 2019 : *Forger le ciel aux âges des Métaux : représentations, imaginaire et connaissances célestes dans le Nord-Ouest de l'Europe entre 2500 et 500 av. J.-C.*, Thèse de doctorat, Université de Paris I Panthéon-Sorbonne, 467 p.

Mayoral A., Granai S., Develle A.-L., Peiry J.-L., Miras Y., Couderc F., Vernet G., Berger J.-F. 2020 : Early Human Impact on Soils and Hydro-sedimentary Systems : Multi-proxy Geoarchaeological Analyses from La Narse de la Sauvetat (France), *The Holocene*, 30-12, p. 1780-1800.

Mayoral A., Vernet G., Voldoire O., Berger J.-F., Miras Y., Defive E. 2021 : Times Are Changing : A New Chronology for Holocene Volcanic Events and Hydro-sedimentary History Recorded in the Sarlième Marsh (Central France), *Quaternary Science Reviews*, 272, [URL : https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2021.107237].

Mayzewski P.A., Rohling E.E., Stager C.J., Karlén W., Maasch K.A., Meeker D.L., Meyerson E.A., Gasse F., Kreveld S. van, Holmgren K., Lee-Thorp J., Rosqvist G., Rack F., Staubwasser M., Schneider R.R., Steig E.J. 2004 : Holocene Climate Variability, *Quaternary Research*, 62-3, p. 243-255.

Mazard H.-A. 1879 : Âge du Bronze en Gaule : à propos d'un ouvrage de M. E. Chantre, *Revue archéologique*, 37, p. 176-186, 291-304, 348-362.

McQuade M., Molloy B., Moriarty C. 2009 : *In the Shadow of the Galtees : Archaeological Excavations along the N8 Cashel to Mitchelstown Road Scheme*, Dublin, The National Roads Authority, 433 p.

McQuade M., Molloy B., Moriarty C. 2011 : *In the Shadow of the Galtees : Archaeological Excavations along the N8 Cashel to Mitchelstown Road Scheme*, Dublin, The National Roads Authority, 433 p.

Mead M. 1935 : *Sex and Temperament in Three Primitive Societies*, New York, William Morrow and Company, 535 p.

Médard F. 2006 : *Les activités de filage au néolithique sur le Plateau suisse : analyse technique, économique et sociale*, Paris, CNRS Éditions (Monographies du CRA, 28), 198 p.

Médard F. 2010 : *L'art du tissage au néolithique. IV^e^-III^e^ millénaires avant J.-C. en Suisse*, Paris, CNRS Éditions (Monographies du CRA, 30), 266 p.

Médard F. 2018 : From the Loom to the Forge. Elements of Power at the End of Neolithic in Western Europe : A Focus on Textile Activities, *in* Siennicka M., Rahmstorf L., Ulanowska A. (dir.), *First Textiles : The Beginnings of Textile Production in Europe and the Mediterranean*, Oxford, Oxbow Books (Ancient Textiles Series, 32), p. 91-104.

Médard F., Landolt M., Adam A.-M., Dunning C. 2017 : Évolution des fusaïoles du Bronze final à l'âge du Fer dans la vallée du Rhin supérieur et sur le Plateau suisse : premiers résultats, *in* Marion S., Deffressigne S., Kaurin J., Bataille G. (dir.), *Production et proto-industrialisation aux âges du Fer. Perspectives sociales et environnementales, Actes du XXXIX^e^ colloque international de l'AFEAF, Nancy, 14-17 mai 2005*, Bordeaux, Ausonius (coll. Mémoires, 47), p. 555-632.

Médard F., Landolt M., Adam A.-M., Dunning-Thierstein C. 2019 : Approche méthodologique des fusaïoles du Bronze final à l'âge du Fer dans la vallée du Rhin supérieur et sur le Plateau

Suisse *in* Lorin Y., Peake R. (dir.), *L'archéologie du textile en Europe à l'âge du Bronze et au premier âge du Fer*, Dijon, APRAB (coll. Suppl. au *Bulletin de l'APRAB*, 5), p. 178-196.

Mélin M. 2011 : *Les dépôts d'objets métalliques en milieu humide pendant l'âge du Bronze en France. Caractérisation des pratiques d'immersion*, Thèse de doctorat, inédit, Rennes, Université de Rennes I, 479 p.

Mélin M., Néré É. 2021 : L'atelier du bronzier, quoi de neuf depuis vingt ans, vu par les sites d'Aubervilliers et de Montélimar, *in* Marcigny C., Mordant C. (dir.) 2021, p. 111-124.

Mélin M., Wirth S. à paraître : French River Finds from the Bronze and Early Iron Age : Insights and Perspectives, *in* Hansen S. (dir.), *Connecting Worlds Bronze and Iron Age*, Berlin-Dahlem, Deutsches Archäologisches Institut Eurasien Abteilung.

Meller H. 2019 : Princes, Armies, Sanctuaries : The Emergence of Complex Authority in the Central German Únětice Culture, *Acta Archaeologica*, 90-1, p. 39-79.

Meller H., Risch R., Pernicka E. (dir.) 2014 : *Metalle der Macht – Frühes Gold und Silber*, Halle, Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt - Landesmuseum für Vorgeschichte Halle (Tagungen des Landesmuseums für Vorgeschichte Halle, 11), 941 p.

Méniel P. 1984 : *Contribution à l'histoire de l'élevage en Picardie du Néolithique à la fin de l'âge du Fer*, Amiens, RAP (coll. RAP, numéro spécial, 3), 56 p.

Méniel P. 1987 : Étude de la faune des niveaux du Bronze final de Catenoy, le Camp de César, *in* Blanchet J.-C. (dir.), *Les relations entre le continent et les îles Britanniques à l'âge du Bronze*, Amiens, RAP (coll. RAP), p. 211-221.

Mennessier-Jouannet C., Buchsenchutz O.1996 : Des « champs celtiques » aux systèmes de parcellaires protohistoriques, *in* Chouquer G. (dir.), *Les formes du paysage. Tome 2, Archéologie des parcellaires. Actes du colloque d'Orléans, mars 1996*, Paris, Errance (coll. Archéologie aujourd'hui), p. 174-180.

Messager E. *et al.* 2015 : Archaeobotanical and Isotopic Evidence of Early Bronze Age Farming Activities and Diet in the Mountainous Environment of the South Caucasus : A Pilot Study of Chobareti Site (Samtskhe-Javakheti region), *Journal of Archaeological Science*, 53, p. 214-226.

Metzner-Nebelsick C. 2003 : Ritual und Herrschaft. Zur Struktur von spätbronzezeitlichen Metallgefäßdepots zwischen Nord- und Südosteuropa, *in* Metzner-Nebelsick C. (dir.), *Rituale in der Vorgeschichte, Antike und Gegenwart. Studien zur Vorderasiatischen, Prähistorischen und Klassischen Archäologie, Ägyptologie, Alten Geschichte, Theologie und Religionswissenschaft*, Rahden/Westf, Leidorf, Internationale Archäologie, Arbeitsgemeinschaft, Symposium, Tagung, Kongress, 4, p. 99-117.

Meynieux G., Milcent P.-Y. 2021 : Lingots de réduction, lingots d'élaboration : proposition de définition pour les lingots de l'âge du Bronze, *Bulletin de l'APRAB*, 19, p. 74-81.

Michler M., Véber C., Thomas Y., Féliu C. 2017 : La nécropole du début du Bronze final d'Eckwersheim (Bas-Rhin), *in* Lachenal T., Mordant C., Nicolas T., Véber C. (dir.) 2017, p. 53-64.

Michler M., Auxiette G., Jodry F., Nadia T.-M., Adam P., Schaeffer P., Féliu C., Véber C. 2023 : Le site de l'âge du Bronze moyen de Berstett Langenberg (Bas-Rhin) : approches croisées, *Gallia Préhistoire*, 63, [URL : https://doi.org/10.4000/galliap.3554].

Milcent P.-Y. 2012 : *Le temps des élites en Gaule atlantique. Chronologie des mobiliers et rythmes de constitution des dépôts métalliques dans le contexte européen, XIII^e^-VI^le^ s. av. J.-C.*, Rennes, Presses universitaires de Rennes (coll. Archéologie et culture), 253 p.

Milcent P.-Y. 2014 : Les occupations de l'âge du Bronze du plateau de Corent (Auvergne, Puy-de-Dôme) : résultats des campagnes de fouille 2010-2013, *Bulletin de l'APRAB*, 12, p. 89-94.

Milcent P.-Y. 2017 : Valeurs d'usage et d'échange. La dimension prémonétaire des dépôts en Gaule atlantique du XIII^e^ au V^e^ s. av. J.-C., *BSPF*, 114-4, p. 711-737.

Milcent P.-Y. 2022a : Premier et second âges du Bronze, ou comment périodiser l'âge du Bronze en France ?, *in* Marcigny C., Lachenal T., Milcent P.-Y., Mordant C., Peake R., Talon M. (dir.), 2022, p. 85-98.

Milcent P.-Y. 2022b : L'éclipse de Vaudrevange : ce que masquent l'homme et les chevaux, *in* Doyen J.-M., Cattelain P., Delvaux L., De Mulder G. (dir.), *De l'Escaut au Nil. Bric-à-brac en hommage à Eugène Warmenbol à l'occasion de son 65^e^ anniversaire*, Treignes, CEDARC (coll. Guides archéologiques du Malgré-Tout), p. 307-316.

Milcent P.-Y., Leroy D. 2003 : Le dépôt à éléments de char du Bronze final d'Onzain (Loir-et-Cher, Centre, France) : présentation préliminaire, *Jahrbuch des Römisch-Germanischen Zentralmuseums Mainz*, 50-1, p. 207-230.

Milcent P.-Y., Chassan N., Mader N., Saint-Sever G., Tramon A. 2014 : Les occupations de l'âge du Bronze du plateau de Corent (Auvergne, Puy-de-Dôme) : résultats des campagnes de fouille 2010-2013, *Bulletin de l'APRAB*, 12, p. 89-94.

Milcent P.-Y., Lavail C., Médard F. 2019 : Traces de filage et de tissu dans les agglomérations de l'âge du Bronze final 3 et du Hallstatt moyen de Corent (Auvergne, Puy-de-Dôme), *in* Lorin Y., Peake R. (dir.), *L'archéologie du textile en Europe à l'âge du Bronze et au premier âge du Fer*, Dijon, APRAB (coll. Suppl. au *Bulletin de l'APRAB*, 5), p. 189-202.

Milcent P.-Y. *et al.* 2021 : Les établissements de hauteur défendus protohistoriques en France (XXII^e^-I^er^ s. av. J.-C.), *in* Delrieu F., Féliu C., Gruat P., Kurzaj M.-C., Nectoux É. (dir.), *Les espaces fortifiés de l'âge du Fer en Europe*, Paris, AFEAF (coll. AFEAF, 3), p. 175-194.

Milcent P.-Y., Couderc F., Pasquel M., Vallée M., Bordas B. *et al.* 2023 : Jenzat (Allier, Auvergne) : un grand site à multiples dépôts métalliques de la fin de l'âge du Bronze, *Bulletin de l'APRAB*, 21, p. 88-100.

Milcent P.-Y., Nordez M., Poigt T. (dir.) 2023 : *Hiatus, lacunes et absences : identifier et interpréter les vides archéologiques, Session L'économie invisible des produits en matériaux recyclables, Actes du XXIX^e^ congrès préhistorique de France, Toulouse, 31 mai-4 juin 2021*, Paris, SPF, 93 p.

Mille B. 2017 : *D'une amulette en cuivre aux grandes statues de bronze : évolution des techniques de fonte à la cire perdue, de l'Indus à la Méditerranée, du V^e^ millénaire au V^e^ siècle av. J.-C.*, Thèse de doctorat, Paris-Nanterre/Université de Fribourg (Suisse).

Millet É. 2010 : Le costume funéraire des régions Rhin moyen et supérieur entre le V^e^ et le III^e^ siècle avant J.-C., *in* Schönfelder M., Sievers S. (dir.), *L'âge du Fer entre la Champagne et la vallée du Rhin*, Mainz, Verlag des Römisch-Germanischen Zentralmuseums (RGZM-Tagungen, 14), p. 421-442.

Milleville de L. 2024 : *Trajectoire fonctionnelle (hydrogéomorphologie, biologie) des petites rivières périurbaines d'Île-de-France : l'exemple du Morbras, de la Mérantaise et de la Biberonne*, Thèse de géographie, Université Paris-Est Créteil.

Millotte J.-P. 1965 : *Carte archéologique de la Lorraine : âges du Bronze et du Fer*, Paris, Les Belles Lettres, 173 p.

Milly P.C.D., Betancourt J., Falkenmark M., Hirsch R.M., Kundzewicz Z.W., Lettenmaier D.P., Stouffer R.J. 2008 : Stationarity Is Dead : Whither Water Management ?, *Science*, 319-5863, p. 573-574.

Miramont C., Rosique T., Sivan O., Édouard J.-L., Magnin F., Talon B. 2004 : Le cycle de sédimentation « postglaciaire principal » des bassins marneux subalpins : état des lieux, *Méditerranée* 102, p. 71-84.

Miramont C., Boutterin C., Sivan O., Bruneton H., Mantran M. 2008 : Grandes séquences et principales ruptures morphogéniques en haute Provence : les complexes sédimentaires des petits organismes torrentiels de moyenne Durance, *in* Desmet M., Magny M., Mocci F. (dir.), *Du climat à l'homme. Dynamique holocène de l'environnement dans le Jura et les Alpes, Actes du colloque GDR JurAlp, Aix-en-Provence, 15 et 16 novembre 2007*, Le Bourget-du-Lac, Université de Savoie, Edytem (Cahiers de paléoenvironnement, 6), p. 145-154.

Mittnik A *et al.* 2019 : Kinship-based Social Inequality in Bronze Age Europe, *Science*, 366-6466, p. 731-734 [DOI : 10.1126/science.aax6219].

Mödlinger M. 2015 : *Protecting the Body in War and Combat : Metal Body Armour in Bronze Age Europe*, Vienne, Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Austrian Science Fund, 381 p.

Mödlinger M., Leandri F., Peche-Quilichini K. 2018 : Boys don't cry : considérations sur les figurations de protections céphaliques et pectorales des statues-menhirs corses, *Archäologisches Korrespondenzblatt*, 48-4, p. 473-492.

Mohen J.-P. 1989 : Ateliers métallurgiques dans l'habitat protohistorique du Fort-Harrouard, *BSPF*, 86/10-12, p. 404-408.

Mohen J.-P., Bailloud G. 1987 : *La vie quotidienne. Les fouilles du Fort-Harrouard*, Paris, Picard (coll. L'âge du Bronze en France, 4), 241 p.

Moinat P., David-Elbiali M., Berti Rossi S., Chenal-Velarde I. 2003 : *Défunts, bûchers et céramiques. La nécropole de Lausanne-Vidy (VD) et les pratiques funéraires sur le Plateau suisse du XI^e^ au VIII^e^ s. av. J.-C.*, Lausanne, Cahiers d'archéologie romande, 93, 310 p.

Monna F., Jebrane A., Gabillot M., Laffont R., Specht M., Bohard B., Camizuli E., Petit C., Chateau C., Alibert P. 2013 : Morphometry of Middle Bronze Age Palstaves. Part II – Spatial Distribution of Shapes in Two Typological Groups, Implications for Production and Exportation, *Journal of Archaeological Science*, 40-1, p. 507-516.

Montelius O. 1885a : Sur la chronologie de l'âge du Bronze, spécialement dans la Scandinavie, *Matériaux pour l'histoire primitive et naturelle de l'homme*, XIX, p. 108-113.

Montelius O. 1885b : *Om tidsbestämning inom bronsåldern : med särskildt afseende p Skandinavien*, Stockholm, På Akademiens förlag, 378 p.

Montelius O. 1901 : La chronologie préhistorique en France et en d'autres pays celtiques, *L'Anthropologie*, XII, p. 609-623.

Mordant C. 1989 : Transgressions culturelles et mouvements de populations aux XIV^e^-XIII^e^ siècles avant notre ère dans le Bassin parisien. Compétitions culturelles et phénomène de lisière, *in* Coll., *Dynamique du Bronze moyen en Europe occidentale, Actes du 113^e^ congrès des sociétés savantes, Strasbourg-Haguenau, 1988*, Paris, CTHS, p. 283-303.

Mordant C. 2001 : Les vestiges de l'âge du Bronze, *in* Barral P., Bénard J. (dir.), *Alésia. Fouilles et recherches franco-allemandes sur les travaux militaires romains autour du Mont-Auxois (1991-1997)*, Paris, Académie des Inscriptions et Belles-Lettres (coll. Mémoires de l'Académie des inscriptions et belles-lettres, 22), p. 105-122.

Mordant C. 2008 : L'habitat à l'âge du Bronze en France orientale, *in* Guilaine J. (dir.), *Villes, villages, campagnes de l'âge du Bronze [Séminaire du Collège de France]*, Paris, Errance (coll. Collection des Hespérides), p. 204-219.

Mordant C. 2021 : Avant l'Association pour la promotion des recherches sur l'âge du Bronze, *in* Marcigny C., Mordant C. (dir.) 2021, p. 5-22.

Mordant C., Mordant D. 1970 : *Le site protohistorique des Gours-aux-Lions à Marolles-sur-Seine*, Paris, SPF (coll. Mémoires, 8), 138 p.

Mordant C., Mordant D., Prampart J.-Y. 1976 : *Le dépôt de bronze de Villethierry, Yonne*, Paris, Éditions du CNRS (coll. Suppl. à la revue *Gallia Préhistoire*, 9), 237 p.

Mordant C., Mordant D. 1977 : Le Bois des Refuges à Misy-sur-Yonne (Seine-et-Marne), *BSPF*, 74-1, p. 420-471.

Mordant C., Pernot M., Rychner V. 1998 : *L'atelier du bronzier en Europe du XX^e^ au VIII^e^ siècle avant notre ère. Du minerai au métal, du métal à l'objet, Actes du colloque international « Bronze 96 », Neuchâtel et Dijon, 1996*, Paris, CTHS (coll. Documents préhistoriques, 10), 297 p.

Mordant C., Richard H., Magny M. (dir.) 2007 : *Environnements et cultures à l'âge du Bronze en Europe occidentale, Actes du 129^e^ colloque du CTHS, Besançon, avril 2004*, Paris, CTHS (coll. Documents Préhistoriques, 21), 400 p.

Mordant C., Wirth S. 2014 : Hermann Müller-Karpe et l'âge du Bronze en France. Quelques remarques, *Bulletin de l'APRAB*, 12, p. 119-122.

Mordant C., Wirth S. 2017 : *Normes et variabilités au sein de la culture matérielle des sociétés de l'âge du Bronze, Actes de la journée thématique de la SPF organisée avec l'APRAB, Dijon, 15 juin 2013*, Paris, SPF, 136 p.

Mordant C., Peake R., Roscio M. 2021 : Weighing Equipment in Late Bronze Age Graves in the Seine and Yonne Valleys, *in* Rahmstorf L., Barjamovic G., Ialongo N. (dir.), *Merchants, Measures and Money : Understanding Technologies of EarlyTtrade in a Comparative Perspective*, Göttingen, Wachholtz (coll. Weight & Value, 2), p. 159-172.

Mordant C., Delattre V., Peake R., Roscio M. 2023a : Le bronze des vivants, le bronze des morts : le métal invisible dans la société de l'étape ancienne du Bronze final des vallées de la haute Seine et de l'Yonne, *in* Milcent P.-Y., Nordez M., Poigt T. (dir.) 2023, p. 79-94.

Mordant C., Rahmstorf L., Ialongo N., Peake R., Roscio M., Staniaszek L., Pape É. 2023b : Les porteurs d'équipements de pesée de l'étape ancienne du Bronze final en France orientale dans leur contexte européen : statut et compétences, mobilité *in* Thirault É., Sénépart I. (dir.), *(Im)mobile ? Circulation, échanges des objets et des idées, mobilités, stabilités des personnes, des groupes durant la Pré- et Protohistoire européenne, Actes des III^es^ rencontres Nord-Sud de Préhistoire récente, Université Lumière Lyon 2, 29-30 novembre et 1^er^ décembre 2018*, Toulouse, AEP, p. 313-332.

Mordant C., Peake R., Delattre V. 2024 : Nécropoles millénaires et comportements funéraires. Une hiérarchisation des nécropoles de l'âge du Bronze dans le sud-est du Bassin parisien ?, *in* Adroit S., Peake R., Talon M., Tchérémissinoff, Y. (dir.), *Hiatus, lacunes et absences : identifier et interpréter les vides archéologiques, Actes du 29e congrès préhistorique de France, 31 mai-4 juin 2021, Toulouse, Des vivants sans tombes et des morts sans habitats : évolution des pratiques funéraires du Néolithique à La Tène ancienne en France et en Europe occidentale*, Paris, SPF, p. 95-116.

Morin D., Delpech S., Sainty J., Morin-Hamon H., Caltagirone M., Atton M. 2019 : Indices d'exploitation minière protohistorique dans les Vosges du Sud : les outils miniers de la mine de la Grande Montagne (Haut-du-Them/Château-Lambert), *RAE*, 68, p. 59-71.

Morteani G., Northover J.P. 1995 : *Prehistoric Gold in Europe : Mines, Metallurgy and Manufacture*, New York, Springer, 618 p.

Mortillet G. de 1869 : *Promenades au musée de Saint-Germain*, Paris, C. Reinwald libraire-éditeur, 187 p.

Mortillet G. de 1875 : *Tableau archéologique de la Gaule, Exposition internationale de géographie, Paris, 15 juillet 1875*, Paris, Ernest Leroux, 1 feuille (61 x 50 cm).

Mortillet G. de 1876 : Tableau du système de classification des périodes préhistoriques selon Mortillet, *Matériaux pour l'histoire primitive et naturelle de l'homme*, XI, 2e série, t. 7, p. 545.

Mortillet G. de 1877 : Compte rendu de Chantre 1875-1876, *Revue d'anthropologie*, 6, p. 493-497.

Mortillet G. de 1880 : Classification et chronologie des haches en bronze, *Matériaux pour l'histoire primitive et naturelle de l'homme*, XV, p. 3-15.

Mortillet G. de 1881 : *Musée préhistorique*, Paris, C. Reinwald, 205 p.

Mortillet G. de 1883 : *Le Préhistorique : antiquité de l'homme*, Paris, C. Reinwald, 642 p.

Mortillet G. de 1894 : Cachettes de l'âge du Bronze en France, *Bulletin de la Société d'anthropologie*, 5, p. 298-340.

Moscalu E., Beda C. 1991 : Bujoru : Ein Grabhügel der Basarabi-Kultur mit Votivkesselwagen aus Rumänien, *Praehistorische Zeitschrift*, 66-1, p. 197-218.

Mougne C., Dupont C. 2020 : Des îles au continent : la place des invertébrés marins à l'âge du Bronze sur la façade atlantique française, *in* Billaud Y., Lachenal T. (dir.), *Entre terres et eaux. Les sites littoraux de l'âge du Bronze. Spécificités et relations avec l'arrière-pays, Actes de la séance de la Société préhistorique française, Agde, 20-21 octobre 2017*, Paris, SPF (coll. Séances de la Société préhistorique française, 14), p. 355-376.

Mougne C., Dupont C. 2023 : Marine Invertebrates during the Bronze Age and the Iron Age on the French Channel-Atlantic Seashore : State of the Art and First Synthesis, *BSPF*, 120-2 p. 219-251.

Moulin B., Thirault E., Vital J. 2012 : Quatre années de prospection sur les extractions de cuivre de l'âge du Bronze ancien dans le massif des Rousses en Oisans (Isère et Savoie, France), *in* Perrin T., Sénépart I., Cauliez J., Thirault É., Bonnardin S. (dir.), *Dynamismes et rythmes évolutifs des sociétés de la Préhistoire récente. Actualité de la recherche*, Toulouse, AEP, p. 341-369.

Moyat P., Annie D., Mariotti J.-F., Janin T., Greck S., Bouby L., Ponel P., Verdin P., Verger S. 2010 : Découverte d'un habitat et d'un dépôt métallique non funéraire du VIII[e] s. av. J.-C. dans le lit de l'Hérault à Agde, sur le site de la Motte, *Jahrbuch des Römisch-Germanischen Zentralmuseums Mainz*, 54, p. 53-84.

Moyes H. 2012 : Introduction, *in* Moyes H. (dir.), *Sacred Darkness : A Global Perspective on the Ritual Use of Caves*, Boulder, University Press of Colorado, p. 1-14.

Mozsolics A., Schalk E. 2000 : *Bronzefunde aus Ungarn : Depotfundhorizonte Hajdúböszörmény, Románd und Bükkszentlászló*, Kiel, Oetker/Voges, Prähistorische Archäologie in Südosteuropa,17, 117 p.

Müller F. 1993 : Argumente zu einer Deutung von Pfahlbaubronzen, *Annuaire de la Société suisse de préhistoire et d'archéologie*, 76, p. 71-92.

Nebelsick L. 2018 : Apotheose. Eine dynamische Deutung urnenfelderzeitlicher Vogelsymbolik, *in* Krenier L. (dir.), *Opfer- und Festplätze von der Bronze- zur Latènezeit im Landkreis Dingolfing-Landau*, Rahden/Westf, Leidorf, Archäologie im Landkreis Dingolfing-Landau, 5, p. 143-176

Neboit-Guilhot R., Lespez L. 2006 : *L'érosion entre société, climat et paléoenvironnement, table ronde en l'honneur du professeur René Neboit-Guilhot, Clermont-Ferrand, 25-27 mars 2004*, Clermont-Ferrand, Presses de l'université Blaise Pascal, 482 p.

Needham S. 1992 : Holocene Alluviation and Intestratified Settlement Evidence in the Thames Valley at Runnymede Bridge, *Alluvial Archaeology in Britain*, 27, p. 249-260.

Needham S. 1998 : Modelling the Flow of Metal in the Bronze Age, *in* Mordant C., Pernot M., Rychner V. (dir.) 1998, p. 285-307.

Needham S. 2009 : Encompassing the Sea : Maritories and Bronze Age Maritime Interactions, *in* Clark P. (dir.), *Bronze Age Connections : Cultural Contact in Prehistoric Europe*, Oxford, Oxbow Books, p. 12-37.

Needham S., Lawson A.J., Woodward A. 2010 : "A Noble Group of Barrows" : Bush Barrow and the Normanton Down Early Bronze Age Cemetery Two Centuries On, *The Antiquaries Journal*, 90, p. 1-39.

Needham S., Parham D., Frieman C.J. 2013 : *Claimed by the Sea : Salcombe, Langdon Bay, and Other Marine Finds of the Bronze Age*, York, Council for British Archeology, 212 p.

Nehlich O. 2015 : The Application of Sulphur Isotope Analyses in Archaeological Research : A Review, *Earth-Science Reviews*, 142, p. 1-17.

Néré É., Isnard F. 2012 : L'occupation humaine au Bronze final sur les berges du Léman : deux exemples d'habitats à Chens-sur-Lémans, « Rue de Charnage » et « Véreître », *in* Honegger M., Mordant C. (dir.), *L'homme au bord de l'eau*, Lausanne-Paris, CTHS (coll. Cahiers archéologie romande, 132), p. 327-344.

Nessel B. 2021 : The Concept and Meaning of Tools : Functional Aspects and Social Implications, *in* Boutoille L., Peake R. (dir.), *Metalworkers and Their Tools*, Oxford, Archaeopress Publishing, p. 71-83.

Neveu E. 2017 : *Évolution des agricultures dans le Nord-Ouest de la France de l'âge du Bronze à l'époque romaine*, Thèse de doctorat, Université de Nantes, 569 p.

Nicolardot J.-P., Gaucher G. 1975 : *Typologie des objets du Bronze en France*, Paris, SPF, 134 p.

Nicolas C. 2016 : *Flèches de pouvoir à l'aube de la métallurgie : de la Bretagne au Danemark (2500-1700 av. n.è.)*, Leiden, Sidestone Press, 429 p.

Nicolas C., Stevenin C., Stephan P. 2015 : L'artisanat à l'âge du Bronze ancien en basse Bretagne, *in* Boulud-Gazo S., Nicolas T. (dir.), *Artisanats et productions à l'âge du Bronze, Actes de la journée de la SPF, Nantes, 8 octobre 2011*, Paris, APRAB (coll. Séances de la SPF, 4), p. 123-153.

Nicolas C., Pailler Y., Marcigny C. 2024 : Les « princes de la Manche » : des États royaux dans l'Europe de l'âge du Bronze ?, *Tracés. Revue de sciences humaines*, 45, p. 45-67.

Nicolas T., Peake R. 2013 : Entre espaces funéraires et contextes domestiques : assemblages céramiques de la fin de l'âge du Bronze et du début du premier âge du Fer dans l'est du Bassin parisien (France), *in* Leclercq W., Warmenbol E. (dir.), *Échanges de bons procédés. La céramique du Bronze final dans le Nord-Ouest de l'Europe, Actes du colloque international de Bruxelles, octobre 2010*, Bruxelles, CReA-Patrimoine (coll. Études d'archéologie, 6), p. 85-110.

Nicolussi K., Kaufmann M., Patzelt G., Van Der Plicht J., Thurner A. 2005 : Holocene Tree-line Variability in the Kauner Valley, Central Eastern Alps, Indicated by Dendrochronological Analysis of Living Trees and Subfossil Logs, *Vegetation History and Archaeobotany*, 14, p. 221-234.

Nordbladh J., Yates T. 2014 : This Perfect Body, This Virgin Text : Between Sex and Gender in Archaeology, *in* Bapty I., Yates T. (dir.), *Archaeology after Structuralism : Post-Structuralism and the Practice of Archaeology*, New York, Routledge, p. 222-237.

Nordez M. 2017 : Les ornements du corps comme indicateurs techniques et culturels. Le cas des parures annulaires massives à décor incisé du Bronze moyen au début du Bronze final en

France, *in* Mordant C., Wirth S. (dir.), *Normes et variabilités au sein de la culture matérielle des sociétés de l'âge du Bronze, Actes de la journée thématique de la SPF organisée avec l'APRAB, Dijon, 15 juin 2013*, Paris, SPF, p. 33-50.

Nordez M. 2019 : *La parure en métal de l'âge du Bronze moyen atlantique (XV^e^-XIV^e^ siècles avant notre ère)*, Paris, SPF (coll. Mémoires, 65), 405 p.

Nordez M. 2021 : La parure de l'âge du Bronze moyen : support, instrument et vecteur de représentations, *in* Adroit S., Bertaud A., Le Dreff T., Moulin C., Poigt T. (dir.), *Représenter la Protohistoire et se représenter à la Protohistoire*, Bibracte, École européenne de protohistoire de Bibracte, p. 99-115.

Nordez M. 2023 : Metal Hoards in a Ritual Space ? The Atlantic Middle Bronze Age Site of Kerouarn, Prat (Côtes-d'Armor, France), *Antiquity*, 97-394 [DOI : https://doi.org/10.15184/aqy.2023.92].

Nørgaard H.W. 2018 : *Bronze Age Metalwork : Techniques and Traditions in the Nordic Bronze Age 1500-1100 BC*, Oxford, Archaeopress, 520 p.

Nørgaard H.W., Pernicka E., Vandkilde H. 2019 : On the Trail of Scandinavia's Early Metallurgy : Provenance, Transfer and Mixing, *PLoS ONE*, 14-7, e0219574.

Nørgaard H.W., Pernicka E., Vandkilde H. 2021 : Shifting Networks and Mixing Metals : Changing Metal Trade Routes to Scandinavia Correlate with Neolithic and Bronze Age Transformations, *PLOS ONE*, 16-6 [URL : https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0252376].

Normand M., Thiéry D. avec la collab. de Gravier A., Nègre E. 2005 : *Élaboration d'outils d'aide à la gestion en étiage du lac-réservoir Marne prenant en compte les eaux souterraines. Prévision des débits*, BRGM/RP-53922-FR, 221 p.

Normant S., Fronteau G. 2016 : Les vestiges en terre crue du site Bronze final IIIb/Hallstatt C de Pasly « Derrière Longpont » (Aisne), *in* Issenmann R., Nicolas T. (dir.), *L'usage de la terre à bâtir en France non méditerranéenne durant la Protohistoire : du petit mobilier à l'architecture*, Dijon, APRAB (coll. Suppl. au *Bulletin de l'APRAB*, 2), p. 77-87.

Numrich M., Schwall C., Lockhoff N., Nikolentzos K., Konstantinidi-Syvridi E., Cultraro M., Horejs B., Pernicka E. 2023 : Portable Laser Ablation Sheds Light on Early Bronze Age Gold Treasures in the Old World : New Insights from Troy, Poliochni, and Related Finds, *Journal of Archaeological Science*, 149 [URL : https://doi.org/10.1016/j.jas.2022.105694].

Oberlin C., Talon M. 2022 : Du bon usage des datations ^{14}C, *in* Marcigny C., Lachenal T., Milcent P.-Y., Mordant C., Peake R., Talon M. (dir.) 2022, p. 11-19.

O'Brien W. 2015 : *Prehistoric Copper Mining in Europe : 5500-500 BC*, New York, Oxford University Press, 345 p.

Ohlhaver H. 1939 : *Der germanische Schmied und sein Werkzeug*, Leipzig, Curt Kabitzsch Verlag, 193 p.

Olalde I. *et al.* 2018 : The Beaker Phenomenon and the Genomic Transformation of Northwest Europe, *Nature*, 555-7695, p. 190-196.

Olalde I. *et al.* 2019 : The Genomic History of the Iberian Peninsula over the Past 8000 Years, *Science*, 363-6432, p. 1230-1234.

Olivier L. 2004 : Wolfgang Kimmig et l'archéologie allemande en France occupée, *Antiquités nationales*, 36, p. 261-279.

Olivier L. 2019 : Joseph Déchelette, le musée des Antiquités nationales et la naissance de l'archéologie gauloise, *in* Péré-Noguès S. (dir.), *La construction d'une archéologie européenne (1865-1914), Actes du colloque en hommage à Joseph Déchelette*, Drémil-Lafage, Mergoil, p. 77-110.

Orcel A. 1985 : État des recherches en 1985, *Dendrocronologia*, 3, p. 111-119.

Orth P., Pastre J.-F., Gauthier A., Limondin-Lozouet N., Kunesch S. 2004 : Les enregistrements morphosédimentaires et biostratigraphiques des fonds de vallée du bassin versant de la Beuvronne (Bassin parisien, Seine-et-Marne, France) : perception des changements climatoanthropiques à l'Holocène, *Quaternaire*, 15-3, p. 285-298.

Othenin-Girard B., Elyaqtine M., Gaume I., Aubry D., Chiquet P., Hurni J.-P., Klee M. 2012 : *Nécropole à incinérations du bronze récent à Alle-Les Aiges*, Porrentruy, Cercle d'archéologie de la Société jurassienne d'émulation, 29, 191 p.

Pailler Y., Stéphan P. 2014 : Landscape Evolution and Human Settlement in the Iroise Sea (Brittany, France) during the Neolithic and Bronze Age, *Proceedings of the Prehistoric Society*, 80, p. 105-139.

Pankau C. 2024 : *Die Zeremonialwagen der späten Bronzezeit in Europa*, Bonn, Habelt (Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie 395), 700 p.

Pankau C., Krause R. 2017 : Chariots between Africa and China – Distribution and Development of Wagons with Two-Spoked Wheels, *in* Rupp N., Beck C., Franke G., Wendt K.P. (dir.), *Winds of Change. Archaeological Contributions in Honour of Peter Breunig*, Bonn, Habelt (Frankfurter archäologische Schriften, 35), p. 355-371.

Papac L. *et al.* 2021 : Dynamic Changes in Genomic and Social Structures in Third Millennium BCE Central Europe, *Science Advances*, 7-35 [DOI : 10.1126/sciadv.abi6941].

Pare C.F.E. 1999 : Weights and Weighing in Bronze Age Central Europe, *in* Coll., *Eliten in der Bronzezeit*, Mainz, Verlag des Römisch-Germanischen Zentralmuseums (coll. Monographien, 43), p. 421-514.

Pare C.F.E. 2000 : Bronze and the Bronze Age, *in* Pare C.F.E. (dir.), *Metals Make the World Go Round : The Ssupply and Circulation of Metals in Bronze Age Europe*, Oxford, Oxbow, p. 1-38.

Paret O. 1958 : *Le mythe des cités lacustres et les problèmes de la construction néolithique*, Paris, Dunod (coll. La nature et l'homme, 2), 148 p.

Parker Pearson M. 1999 : The Earlier Bronze Age, *in* Hunter J., Ralston I. (dir.), *The Archaeology of Britain : An Introduction from the Upper Palaeolithic to the Industrial Revolution*, London, Routledge, p. 77-94.

Pastorelli G. 2009 : *Archaeological Baltic Amber : Degradation Mechanisms and Conservation Measures*, Dottorato Di Ricerca, Bologna, Università di Bollogna, 194 p.

Pastre J.-F., Leroyer C., Limondin-Lozouet N., Orth P., Chaussée C., Fontugne M., Gauthier A., Le Jeune Y., Saad M.C. 2002 : Variations paléoenvironnementales et paléohydrologiques durant les 15 000 derniers millénaires : les réponses morphosédimentaires des vallées du Bassin parisien, *in* Bravard J.-P., Magny M. (dir.), *Les fleuves ont une histoire. Paléoenvironnement des rivières et des lacs français depuis 15 000 ans*, Paris, Errance (coll. Archéologie aujourd'hui), p. 29-44.

Pastre J.-F., Orth P., Le Jeune Y., Bensaadoune S. 2006 : L'homme et l'érosion dans le Bassin parisien (France). La réponse morphosédimentaire des fonds de vallées au cours de la seconde partie de l'Holocène, *in* Allée P, Lespez L. (dir.), *L'érosion entre société, climat et paléoenvironnement, table ronde en l'honneur du professeur René Neboit-Guilhot, Clermont-Ferrand, 25-27 mars 2004*, Clermont-Ferrand, Presses de l'université Blaise Pascal, p. 237-247.

Pastre J.-F., Leroyer C., Limondin-Lozouet N., Antoine P., Chaussé C., Gauthier A., Wuscher P. 2015 : L'Holocène du Bassin parisien (France) : apports de l'étude géoécologique et géoarchéologique des fonds de vallée, *in* Carcaud N., Arnaud-Fassetta G. (dir.), *La géoarchéologie française au XXI^e siècle*, Paris, CNRS Éditions (coll. CNRS Alpha), p. 75-90.

Pautreau J.-P. 1986 : Une influence des religions méditerranéennes ? Anthropomorphes, zoomorphes et pictogrammes dans la moitié sud de la France au VIII^e s. av. J.-C., *in* Bonanno A. (dir.), *Archaeology and Fertility Cult in the Ancient Mediterranean, Papers presented at the First International Conference on Archaeology of the Ancient Mediterranean, 2-5 September 1985*, Amsterdam, B.R. Grüner Publ., p. 105-116.

Pautreau J.-P., Maitay C. 2007 : L'éperon barré du Camp Allaric, à Aslonnes (Vienne). Trente années de recherches, *in* Évin J. (dir.), *Un siècle de construction du discours scientifique en Préhistoire, Actes du XXVI^e congrès préhistorique de France*, Paris, SPF, p. 359-369.

Peake R. (dir.) 2020 : *Villiers-sur-Seine, un habitat aristocratique du IX^e siècle avant notre ère*, Paris, Inrap/CNRS Éditions (coll. Recherches archéologiques, 18), 456 p.

Peake R., Séguier J.-M., Gomez de Soto J. 1999 : Trois exemples de fléaux de balances en os de l'âge du Bronze, *Bulletin de la SPF*, 4-96, p. 643-644.

Peake R., Allenet G., Auxiette G., Boisseau F., Chaussé C., Coudray S., Leroyer C., Pautret-Homerville C., Péririère J., Toulemonde F. 2009 : Villiers-sur-Seine, « Le Gros Buisson » : un habitat aristocratique de la fin de l'âge du Bronze et du début du premier âge du Fer, *in* Roulière-Lambert M.-J., Daubigney A., Milcent P.-Y., Talon M., Vital J. (dir.), *De l'âge du Bronze à l'âge du Fer en France et en Europe occidentale (X^e-VII^e siècle av. J.-C.). La moyenne vallée du Rhône aux âges du Fer, Actes du XXX^e colloque international de l'AFEAF coorganisé avec l'APRAB, Saint-Romain-en-Gal, 26-28 mai 2006*, Dijon, ARTEHIS Éditions (coll. Suppl. à la *RAE*, 27), p. 559-564.

Peake R., Delattre V., Auxiette G., Toulemonde F., Ameye N. 2011 : *Jaulnes (Seine-et-Marne). Le Bas des Hauts Champs-Ouest. Ensembles funéraires et habitats de l'âge du Bronze et du premier âge du Fer*, Rapport final d'opération, fouille archéologique, Paris, Inrap Centre-IDF et SRA IDF.

Peake R., Beauvais S., Hamon C., Mordant C. 2020 : La spécialisation des productions et les spécialistes : une introduction, *in* Peake R., Beauvais S., Hamon C., Mordant C. (dir.), *La spécialisation des productions et les spécialistes*, Paris, SPF (Séances de la Société préhistorique française,16), p. 15-20.

Peche-Quilichini K., Cesari J., Leandri F., Bellot-Gurlet L., Canobbio E., Gratuze B., Leandri C. 2016 : Étude de provenance et implications économico-culturelles des parures vitreuses et résineuses du Bronze moyen de l'abri 1 de Campu Stefanu (Sollacaro, Corse-du-Sud), *Archéosciences*, 40, p. 65-81.

Peche-Quilichini K., Paolini-Saez H., Martin L., Drieu L., Arobba D. 2020 : Des balanophages en Corse entre Bronze moyen et premier âge du Fer ?, *in* Auxiette G., Mougne C., Peake R., Toulemonde F. (dir.) 2020, p. 77-91.

Peche-Quilichini K., Paolini Saez H., Blitte H., Lachenal T., Leandri F., Lehoërff A., Quilliec B. (dir.) 2023 : *Âge du Bronze, âge de guerre ? Violence organisée et expressions de la force au II^e millénaire av. J.-C., Actes du colloque de l'APRAB, Ajaccio-Porticcio, 14-17 octobre 2020*, Ajaccio, Piazzola Éditions (coll. Suppl. au *Bulletin de l'APRAB*, 12), 456 p.

Péfau P. 2019 : Architecture en bois et triangulation durant la Protohistoire : méthodes d'identification, bilan actualisé et perspectives interprétatives, *Pallas. Revue d'études antiques*, 110, p. 201-222.

Pénisson R., Nicolas T. 2019 : Les fosses à pesons cylindriques, de l'âge du Bronze moyen, de Bédée « ZAC du Pont-aux-Chèvres » (Ille-et-Vilaine), *in* Lorin Y., Peake R. (dir.), *L'archéologie du textile en Europe à l'âge du Bronze et au premier âge du Fer*, Dijon, APRAB (coll. Suppl. au *Bulletin de l'APRAB*, 5), p. 159-169.

Pennors F. 2004 : *Analyse fonctionnelle et pondérale des dépôts et trouvailles isolées du bronze en France*, Thèse de doctorat, inédit, Paris, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, 3 vol., 229, 332, 860 p.

Perea A. 1991 : *Orfebrería prerromana. Arqueología del Oro*, Madrid, Comunidad de Madrid, 1991, 327 p.

Perea A., Montero I., García-Vuelta Ó. (dir.) 2004 : *Tecnología del oro antiguo : Europa y América*, Madrid, Consejo Superior de Investigaciones Cientificas, 431 p.

Péré-Noguès S. 2017 : Le réseau européen de Joseph Déchelette au cœur d'une archéologie protohistorique, *in* Hurel A. (dir.), *La France savante, Actes des congrès nationaux des sociétés historiques et scientifiques*, Paris, CTHS, p. 271-280.

Pernot M. dir. 2017 : *Quatre mille ans d'histoire du cuivre, fragments d'une suite de rebonds*, Bordeaux, Ausonius, Presses universitaires de Bordeaux, 355 p.

Perrin T. 2014 : Méthodes pour l'appréhension raisonnée d'une série de dates radiocarbone : de l'histogramme cumulatif à la modélisation bayésienne, *in* Sénépart I., Leandri F., Cauliez J., Perrin T., Thirault É. (dir.), *Chronologie de la Préhistoire récente dans le Sud de la France. Acquis 1992-2012. Actualité de la recherche, Actes des 10es rencontres méridionales de Préhistoire récente, Porticcio, 18-20 octobre 2012*, Toulouse, AEP, p. 11-22.

Petit C., Bernigaud N., Binois-Roman A., Camizuli E., Fajon P., Fechner K., Giosa A., Parrondo B., Rossignol B., Spiesser J. 2018 : Conditions environnementales de l'exploitation des espaces ruraux en Gaule du Nord, *in* Reddé M. (dir.), *Gallia Rustica. 2, Les campagnes du Nord-Est de la Gaule, de la fin de l'âge du Fer à l'Antiquité tardive*, Bordeaux, Ausonius Éditions (coll. Mémoires, 50), p. 31-82.

Pétrequin P., Magny M., Bailly M. 2005 : Habitat lacustre, densité de population et climat. L'exemple du Jura français, *in* Della Casa P., Trachsel M. (dir.), *WES'04 : Wetland Economies and Societies*, Zurich, Chronos (coll. Collectio Archaeologica, 3), p. 143-168.

Pétrequin P., Arbogast R.-M., Pétrequin A.-M., Van Willigen S., Bailly M. 2006 : *Premiers chariots, premiers araires : la diffusion de la traction animale en Europe pendant les IVe et IIIe millénaires avant notre ère*, Paris, CNRS Éditions, 397 p.

Pétrequin P., Weller O. 2007 : XVe siècle av. J.-C. : la reprise de la croissance démographique dans le Jura, *in* Mordant C., Richard H., Magny M. (dir.) 2007, p. 197-210.

Philippe M. 2023 : *Façonner la terre. Traditions techniques des potiers dans la vallée du Rhin supérieur, Xe-XIIIe siècle av. J.-C.*, Paris, SPF (coll. Mémoires, 71), 256 p.

Picod C., Mordant C. 2004 : Nouvelles expérimentations pour la reproduction d'épingles de l'âge du Bronze : les apports des techniques de l'orfèvrerie : le tournage de la cire perdue, *in* Feugère M., Gérold J.-C. (dir.), *Le tournage des origines à l'an Mil, Actes du colloque de Niederbronn-les-Bains, octobre 2003*, Montagnac, Mergoil (Monographie Instrumentum, 27), p. 43-52.

Pigorini L., Strobel P. 1862 : *Le Terremare dell'Emilia. Prima relazione*, diretta al B. Gastaldi, Torino, G. Marzorati, 54 p.

Pinaud-Querrac'h R. 2021 : *Agriculture et alimentation végétale en Languedoc durant la Protohistoire (IXe-IIIe s. av. n.è.). Affinités culturelles et réseaux d'échanges*, Thèse de doctorat, Université Paul Valéry Montpellier 3, 400 p.

Piningre J.-F., Ganard V. 2004 : *Les nécropoles protohistoriques des Moidons et le site princier du Camp du Château à Salins (Jura). Les fouilles récentes et la collection du musée des Antiquités nationales*, Paris, CTHS (coll. Documents préhistoriques, 17), 430 p.

Piningre J.-F., Pernot M., Ganard V. 2015 : *Le dépôt d'Évans (Jura) et les dépôts de vaisselles de bronze en France au Bronze final*, Dijon, Société archéologique de l'Est (coll. Suppl. à la *RAE*), 37, 216 p.

Piningre J.-F., Ganard V. 2017 : Le Bronze moyen et le début du Bronze final dans le Jura et la plaine de la Saône, *in* Lachenal T., Mordant C., Nicolas T., Véber C. (dir.) 2017, p. 157-191.

Piningre J.-F., Ganard V. 2021 : *Parures cérémonielles en France orientale au Bronze final. Le dépôt de Mathay (Doubs)*, Dijon, Éditions universitaires de Dijon (coll. Suppl. à la *RAE*, 53), 302 p.

Piningre J.-F., Gabillot M., Mordant C., Wirth S. 2023 : Regards inédits sur le dépôt de Larnaud dans le contexte des nouveaux dépôts découverts dans le Jura français, *Antiquités nationales*, 53, p. 82-98.

Poigt T. 2022 : *De poids et de mesure. Les instruments de pesée en Europe occidentale aux âges des Métaux (XIVe-IIIe s. a.C.). Conception, usages et utilisateurs*, Pessac, Ausonius Éditions (coll. Dan@, 8), 486 p. [URL : https://una-editions.fr/de-poids-et-de-mesure/].

Poigt T., Comte F., Adam L. 2021 : How Accurate Was Bronze Age Weighing in Western Europe, *Journal of Archaeological Science : Reports*, 40, [URL : https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2021.103221].

Poirier C., Tessier B., Chaumillon E. 2017 : Climate Control on Late Holocene High-energy Sedimentation along Coasts of the Northeastern Atlantic Ocean, *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 485, p. 784-797.

Poissonnier B., Viau Y. 2017 : L'habitat et l'occupation du sol dans les Pays de la Loire, *in* Carozza L., Marcigny C., Talon M. (dir.) 2017, p. 95-130.

Prangsgaard K., Andersen S.T., Breuning-Madsen H., Holst M., Malmros C., Robinson D., Trolle A.L. 1999 : Gravhøje ved Lejrskov : Undersøgelse af fem høje, *Kuml*, 13, p. 53-98.

Privat J.-M. 2019 : Oralité/oralitude (de Certeau), *in Pratiques. Linguistique, littérature, didactique*, Association CRESEF [URL : https://doi.org/10.4000/pratiques.6782].

Prouin Y. 2007 : *La nécropole d'Ensisheim/Reguisheimerfeld (Haut-Rhin) : illustration des pratiques funéraires au Bronze final en Alsace*, Thèse de doctorat, inédit, Dijon, Université de Bourgogne, 2 vol., 334, 441 p.

Pulak C. 1998 : The Uluburun Shipwreck : An Overview, *International Journal of Nautical Archaeology*, 27-3, p. 188-224.

Py M. 1990 : *Culture, économie et société protohistoriques dans la région nîmoise*, Rome, École française de Rome (coll. Collection de l'École française de Rome, 131), 957 p.

Quillfeldt I. von 1995 : *Die Vollgriffschwerter in Süddeutschland*, Stuttgart, Franz Steiner Verlag (coll. Prähistorische Bronzefunde, IV, 11), 277 p.

Quilliec B. 2007 : *L'épée atlantique : échanges et prestige au Bronze final*, Paris, SPF (coll. Mémoire, 42), 172 p. et cédérom.

Radivojević M, Roberts B.W., Pernicka E., Stos-Gale Z., Martinón-Torres M., Rehre T., Bray P., Brandherm D., Ling J., Mei J., Vandkilde H., Kristiansen K., Shennan S.J., Broodbank C. 2019 : The Provenance, Use and Circulation of Metals in the European Bronze Age : The State of Debate, *Journal of Archaeological Research*, 27, p. 131-185, https://doi.org/10.1007/s10814-018-9123-9.

Rapuc W. *et al.* 2024 : Human-triggered Magnification of Erosion Rates in European Alps since the Bronze Age, *Nature Communications*, 15-1, p. 1246.

Rast-Eicher A. 1997 : Die Textilien, Ökonomie und Ökologie neolithischer und bronzezeitlischer Ufersiedlungen am Zürichsee. Ergebnisse der Ausgrabungen Mozartstrasse, Kanalisationssanierung Seefeld, *Monographien der Kantonsarchäologie*, 20, p. 300-328.

Rast-Eicher A. 2012 : Switzerland : Bronze and Iron Ages, *in* Gleba M., Mannering U. (dir.), *Textiles and Textile Production in Europe from Prehistory to ad 400*, Oxford, Oxbow Books (Ancient Textiles Series, 11), p. 378-398.

Rathbone S. 2013 : A Consideration of Villages in Neolithic and Bronze Age Britain and Ireland, *Proceedings of the Prehistoric Society*, 79, p. 39-60.

Reimer P.J. *et al.* 2020 : The IntCal20 Northern Hemisphere Radiocarbon Age Calibration Curve (0-55 cal kBP), *Radiocarbon*, 62-4, p. 725-757 [DOI : https://doi.org/10.1017/RDC.2020.41].

Reinecke P. 1902 : Zur Chronologie der zweiten Hälfte des Bronzealters in Süd- und Norddeutschland, *Korrespondenzblatt der Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte*, XXXIII-3, p. 17-22.

Reitmaier T. (dir.) 2021 : *Gletscher-Archäologie. Kulturerbe in Zeiten des Klimawandels*, [Stugartt], Theiss (coll. Archäologie in Deutschland, Sonderheft), 112 p.

Rendu C., Calastrenc C., Le Couédic M., Berdoy A. 2016 : *Estive d'Ossau. 7000 ans de pastoralisme dans les Pyrénées*, Toulouse, Le Pas d'Oiseau, 280 p.

Renssen H., Seppä H., Heiri O., Roche D., Goosse H., Fichefet T. 2009 : The Spatial and Temporal Complexity of the Holocene Thermal Maximum, p. 411-414, *Nature Geosciences*, 2, p. 411-414.

Revelles J., Ghilardi M., Rossi V., Currás A., López-Bultó O., Brkojewitsch G., Vacchi M. 2019 : Coastal Landscape Evolution of Corsica Island (W. Mediterranean) : Palaeoenvironments, Vegetation History and Human Impacts since the Early Neolithic Period, *Quaternary Science Reviews*, 225 [URL : https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2019.105993].

Rey P.-J., Treffort J. M., Moulin B., Oberlin C., André I. 2008 : Archéologie des versants du Petit-Saint-Bernard : première approche de la dynamique de l'occupation humaine autour d'un grand passage alpin, de la Préhistoire au début du Moyen Âge, Desmet M., Magny M., Mocci F. (dir.), *Du climat à l'homme. Dynamique holocène de l'environnement dans le Jura et les Alpes, Actes du colloque GDR JurAlp, Aix-en-Provence, 15 et 16 novembre 2007*, Le Bourget-du-Lac, Université de Savoie, Edytem (Cahiers de paléoenvironnement, 6), p. 209-224.

Rey P.-J., Batigne-Vallet C., Collombet J., Delhon C., Martin L., Moulin B., Poulenard J., Scoccimarro N., Sordoillet D., Thiébault S., Treffort J.-M. 2010 : Approche archéologique et environnementale des premiers peuplements alpins autour du col du Petit-Saint-Bernard (Savoie, vallée d'Aoste) : un bilan d'étape, *in* Tzortzis S., Delestre X. (dir.), *Archéologie de la montagne européenne*, Paris, Errance (coll. Bibliothèque d'archéologie méditerranéenne et africaine, 4), p. 197-210.

Rey P.-J., Collombet J. 2017 : Du Néolithique à l'Antiquité dans le parc de la Vanoise. Bilan des connaissances et perspectives de recherches, *Les Dossiers du musée savoisien*, 3, p. 1-67.

Rey P.-J., Marguet A. 2019 : L'occupation du territoire en Savoie et Haute-Savoie au Néolithique, *Bulletin d'études préhistoriques et archéologiques alpines*, numéro spécial consacré aux Actes du colloque de Saint-Gervais, 12-14 octobre 2018, 29-30, p. 57-80.

Rey P.-J., Affolter J., Arnaud F., Batigne-Vallet C., Delhon C., Giguet-Covex C., Griggo C., Héritier V., Linton J., Poulenard J. 2022 : De la Préhistoire aux Temps modernes dans les alpages d'Anterne et de Pormenaz. Une approche de l'occupation de la moyenne montagne entre les Fiz et les Aiguilles rouges. Résultat du programme de sondages, *in* Surmely F. (dir.),

Archéologie en milieu de montagne dans la région Auvergne-Rhône-Alpes, Clermont-Ferrand, Presses universitaires Blaise-Pascal (coll. Terra Mater, 4), p. 55-93.

Reynaud C. 2003 : Les systèmes agraires antiques : quelle approche archéologique ?, *in* Lepetz S., Matterne V. (dir.), *Cultivateurs, éleveurs et artisans dans les campagnes de Gaule romaine*, Amiens, RAP (coll. RAP, 1-2), p. 281-298.

Richard N. 2008 : *Inventer la Préhistoire. Les débuts de l'archéologie préhistorique en France*, Paris, Vuibert, 235 p.

Richer S. 2009 : *From Pollen to People : A Palynological Study of Human Activity in the Southern French Alps*, Thèse, Université de York/Institut méditerranéen d'écologie et de paléoécologie.

Ripoche J. 2022 : *Traditions céramiques et dynamiques culturelles à la transition des III^e^ et II^e^ millénaires en France Atlantique : genèse de l'âge du Bronze et interactions en Europe Atlantique (2250-1600 av. J.-C.)*, Thèse de doctorat, inédit, Paris, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, 792 p.

Riquier V. *et al.* 2017 : Les systèmes de fosses profondes à la Pré- et Protohistoire : cartographie des fosses mésolithiques et des *Schlitzgruben* à l'échelle nationale, *in* Achard-Corompt N., Ghesquière E., Riquier V. (dir.), *Creuser au Mésolithique*, Paris, SPF (coll. Séances de la Société préhistorique française, 12), p. 195-204.

Riquier V., Auxiette G., Ghesquière E., Lorin Y. 2021 : L'âge du Bronze et les *Schlitzgruben* : récit d'une extinction, *in* Marcigny C., Mordant C. (dir.) 2021, p. 399-408.

Riquier V., Achard-Corompt N., Chaudriller S., Godard C., Toulemonde F. à paraître : Modèles de terroirs à la fin de l'âge du Bronze dans la plaine champenoise, *in* Brénon J.-C., Klag T., Koenig M.-P., Mordant C., Talon M. (dir.), *Modèles d'occupation du sol à l'âge du Bronze en Europe, Colloque international « Bronze 2022 » de l'APRAB, Metz, 22-25 juin 2022*, Dijon, APRAB (coll. Suppl. au *Bulletin de l'APRAB*).

Rius D., Vannière B., Galop D., Richard H. 2011 : Holocene Fire Regime Changes from Multiple-site Sedimentary Charcoal Analyses in the Lourdes Basin (Pyrénées, France), *Quaternary Science Reviews*, 30/13-14, p. 1696-1709.

Rivalan A. 2022 : Étude préliminaire des monuments funéraires protohistoriques du site de Chamarges à Die dans la Drôme, *DAM*, 43, p. 207-231.

Robb J. 2015, Prehistoric Art in Europe : A Deep-time Social History, *American Antiquity*, 80-4, p. 635-654.

Roscio M. 2018 : *Les nécropoles de l'étape ancienne du Bronze final du Bassin parisien au Jura souabe : XIV^e^-XII^e^ siècle avant notre ère*, Dijon, Éditions universitaires de Dijon (coll. Art Archéologie & Patrimoine), 781 p.

Roscio M. 2021 : Les morts ont-ils un sexe ? Genres et assemblages funéraires du Bassin parisien au début du Bronze final, *in* C. Marcigny, C. Mordant (dir.) 2021, p. 453-465.

Roscio M., Muller F., Delor J.-P. 2011 : Late Bronze Age Graves with Weighing Equipment from Eastern France : The Example of Migennes « Le Petit Moulin » (dep. Yonne), burial no. 298, *Archäologisches Korrespondenzblatt*, 41, p. 173-187.

Roscio M., Peake R., Mordant C. 2018 : Les instruments de pesée de l'âge du Bronze dans les vallées de la haute Seine et de l'Yonne, *in* Dohrmann N., Riquier V. (dir.), *Archéologie dans l'Aube. Des premiers paysans au prince de Lavau. 5300 à 450 avant notre ère*, Gand, Editions Snoeck, p. 192-195.

Roscio M., Blaizot F., Treffort J.-M., Lemaître S. à paraître : Un ensemble funéraire du Bronze final à Lyon Vaise : 25-29 rue Joannès-Carret et 28 quai Paul-Sédallian, *in La place des morts chez les vivants. Architectures, mémoires et rituels de la fin du Mésolithique à l'âge du Bronze, Actes des 4es rencontres Nord/Sud de Préhistoire récente, La Rochelle, 27-30 avril 2022*.

Rostan P., Rossi M., Gattiglia A. 2002 : Approche économique et industrielle du complexe minier et métallurgique de Saint-Véran (Hautes-Alpes) dans le contexte de l'âge du Bronze des Alpes du Sud, *Bulletin d'études préhistoriques et archéologiques alpines*, numéro spécial, XIII, p. 77-96.

Rottier S. 2010 : Éléments de la « peau sociale » au début du Bronze final (XIVe-XIIe s. av. J.-C.) dans le sud-est du Bassin parisien, *BSPF*, 107-1, p. 121-135.

Rottier S., Piette J., Mordant C. 2012 : *Archéologie funéraire du Bronze final dans les vallées de l'Yonne et de la haute Seine : les nécropoles de Barbey, Barbuise et La Saulsotte*, Dijon, Éditions universitaires de Dijon, 790 p.

Roushannafas T., Bogaard A., Charles M. 2022 : Geometric Morphometrics Sheds New Light on the Identification and Domestication Status of "New Glume Wheat" at Neolithic Çatalhöyük, *Journal of Archaeological Science*, 142 [URL : https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305440322000577?via%3Dihub, consulté le 30 janvier 2023].

Rousseau L. 2022 : *Des dernières sociétés néolithiques aux premières sociétés métallurgiques : productions lithiques du quart nord-ouest de la France, IIIe-IIe millénaires avant notre ère*, Paris, SPF, 241 p.

Rovelli C. 2017 : *L'ordine del tempo*, Milano, Adelphi Edizioni, 207 p.

Ruby P. (dir.) 1999 : *Les princes de la Protohistoire et l'émergence de l'État*, Naples, Publications du Centre Jean Bérard, 208 p.

Ruddiman W., Fuller D.Q., Kutzbach J.E., Tzedakis P.C., Kaplan J.O., Ellis E.C., Vavrus S.J., Roberts C.N., Fyfe R., He F., Lemmen C., Woodbridge J. 2013 : Late Holocene Climate : Natural or Anthropogenic ?, *Reviews of Geophysics*, 54, p. 93-118.

Ruggles C.L.N. 2015 : *Handbook of Archaeoastronomy and Ethnoastronomy*, New York, Springer, 791, 1 467, 2 297 p.

Rychner-Faraggi A.-M. 1993 : *Hauterive-Champréveyres*, Neuchâtel, Musée cantonal d'archéologie, 124 p.

Sabatini S. 2016 : Revisiting Late Bronze Age Oxhide Ingots : Meanings, Questions and Perspectives, *in* Aslaksen O.C. (dir.), *Local and Global Perspectives on Mobility in the Eastern Mediterranean*, Athens, Norwegian Institute at Athens (Papers and Monographs from the Norwegian Institute at Athens, 5), p. 15-62.

Sadou A.-L. 2017 : *Un établissement rural à vocation agropastorale de la transition âge du Bronze/âge du Fer : Val-des-Marais, Marne, Le Bas de la Chapelle, Grand Est : rapport de fouille*, Metz, Inrap GEN, inédit, 2 vol.

Saint-Sever G., Remicourt M. 2021 : Les occupations d'altitude de la fin du Campaniforme et de l'âge du Bronze dans les Pyrénées : l'exemple de la Haille de Pout dans le cirque de Troumouse (Gèdre, Hautes-Pyrénées), *in* Marcigny C., Mordant C. (dir.) 2021, p. 323-336.

Salanova L., Tchérémissinoff Y. 2011 : *Les sépultures individuelles campaniformes en France*, Paris, CNRS Éditions (coll. Suppl. à la revue *Gallia Préhistoire*, 41), 238 p.

Sandars N.K. 1957 : *Bronze Age Cultures in France*, Cambridge, Cambridge University Press, 412 p.

Sanson L. 2021 : La fouille de fosses polylobées de l'âge du Bronze final à Lesmont (Aube, Grand Est) : résultats et retours méthodologiques, *RAE*, 70, p. 107-123.

Sarauw T. 2015 : The Late Bronze Age Hoard from Bækkedal, Denmark : New Evidence for the Use of Two-horse Teams and Bridles, *Danish Journal of Archaeology*, 4-1, p. 3-20.

Saupe T. *et al.* 2021 : Ancient Genomes Reveal Structural Shifts after the Arrival of Steppe-related Ancestry in the Italian Peninsula, *Current biology*, 31-12, p. 2576-2591.

Schaeffer C., Gromer G.P. 1926 : *Les Tertres funéraires préhistoriques dans la forêt de Haguenau. I. Les tumulus de l'Âge du Bronze*, Haguenau, Musée de Haguenau, 279 p.

Schibler J. 2017 : Zooarchaeological Results from Neolithic and Bronze Age Wetland and Dryland Sites in the Central Alpine Foreland : Economic, Ecologic, and Taphonomic Relevance, *in* Albarella U., Rizzetto M., Rush H., Vickers K., Viner-Daniels S. (dir.), *The Oxford Handbook of Zooarchaeology*, Oxford, Oxford University Press (coll. Oxford Handbooks), p. 83-98.

Schibler J., Studer J. 1998 : Haustierhaltung und Jagd während der Bronzezeit der Schweiz, *in Die Schweiz vom Paläolithikum bis zum frühen Mittelalter : vom Neandertaler zu Karl dem*

Grossen = La Suisse du Paléolithique à l'aube du Moyen Âge : de l'homme de Néandertal à Charlemagne = La Svizzera dal paleolitico all'alto medioevo : dall'uomo di Neandertal a Carlo Magno, Basel, Schweizerische Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte, p. 171-191.

Schmidt R., Koinig K. A., Thompson R., Kamenik C. 2002 : A Multi Proxy Core Study of the Last 7000 Years of Climate and Alpine Land-use Impacts on an Austrian Mountain Lake (Unterer Landschitzsee, Niedere Tauern), *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 187/1-2, p. 101-120.

Schulz C.E. 2004-2005 : Zum Aufkommen des Schwertes, *Anodos. Studies of the Ancient World*, 4-5, p. 215-229.

Schwarzberg H., Albert P. 2022 : Ein älterurnenfelderzeitlicher Depotfund mit Biberzahnschmuck aus Vogelthal, Stadt Dietfurt an der Altmühl, *Bayerische Vorgeschichtsblätter*, 87, p. 7-23.

Schwegler U. 1997 : Die Felszeichnungen von Carschenna, Gemeinde Sils im Domleschg, *Helvetia Archaeologica*, 28/111-112, p. 76-126.

Secchi S., Sebag D., Laignel B., Lepert T., Frouin M., Durand A. 2010 : Quaternary Landscape Response to Climate Change. The Last Millennia History of Detrital Sedimentation in the Lower Seine Valley (Normandy, NW France) : Review, *Terra Nova*, 20, p. 214-222.

Seguin-Orlando A. *et al.* 2021 : Heterogeneous Hunter-Gatherer and Steppe-Related Ancestries in Late Neolithic and Bell Beaker Genomes from Present-Day France, *Current Biology*, 31-5, p. 1072-1083.

Sendra B., Lachenal T., Michel J., Moquel J. 2016 : La cellule funéraire du Bronze ancien 3 de Mitra à Garons (Gard, France), *in* Cauliez J. *et al.* (dir.), *De la tombe au territoire & Actualité de la recherche, Actes des 11es rencontres méridionales de Préhistoire récente, Montpellier, 25-27 septembre 2014*, Toulouse, Archives d'écologie préhistorique, p. 363-383.

Sergent B. 2004 : *Celtes et Grecs*, Paris, Payot, 798 p.

Siennicka M., Ulanowska A. 2016 : So Simple Yet Universal. Contextual and Experimental Approach to Clay « Spools » from Bronze Age Greece, *in* Ortiz J., Alfaro C., Turell L., Martínez M.J. (dir.), *Purpurea Vestes V, Proceedings of the Vth International Symposium on Textiles and Dyes in the Ancient Mediterranean World, Montserrat, 19-22 March, 2014*, Universitat de València, p. 25-36.

Simonin D., Valois L. 2023 : Un ensemble de gravures rupestres unique en Europe, *in* Simonin D., Valois L. (dir.), *Pierres secrètes : mythologie préceltique en forêt de Fontainebleau, Exposition, Nemours, Musée de préhistoire d'Île-de-France, 15 avril-30 décembre 2023*, Arles, Errance, p. 14-110.

Simonneau A. *et al.* 2013 : Holocene Land-use Evolution and Associated Soil Erosion in the French Prealps Inferred from Lake Paladru Sediments and Archaeological Evidences, *Journal of Archaeological Science*, 40-4, p. 1636-1645.

Simon-Millot R. 1998 : Les bracelets en bronze du dépôt de Larnaud (Jura) conservés au musée des Antiquités nationales, *Antiquités nationales*, 30, p. 25-86.

Simon-Millot R. 2021 : D'Alise à Vigneux : 150 ans d'histoire des collections de l'âge du Bronze au musée d'Archéologie nationale, *in* Marcigny C., Mordant C. (dir.) 2021, p. 33-48.

Sonesson G. 1996 : Le silence parlant des images, *Protée. Revue internationale de théories et de pratiques sémiotiques*, 24-1, p. 37-46.

Sørensen M.L.S. 2000 : *Gender Archaeology*, Cambridge, Polity Press, 236 p.

Sørensen M.L.S. 2013 : Identity, Gender, and Dress in the European Bronze Age, *in* Fokkens H., Harding A. (dir.), *Handbook of the European Bronze Age*, Oxford, Oxford University Press, p. 216-233.

Soroceanu T. 2005 : Zu den Fundumständen der europäischen Metallgefäße bis in das 8. Jh. v. Chr. Ein Beitrag zu deren religionsgeschichtlicher Deutung, *in* Soroceanu T.A. (dir.), *Bronzefunde aus Rumänien. 2*, Cluj-Napoca, Accent (Biblioteca Muzeului Bistriţa, 11), p. 387-428.

Soroceanu T. 2008 : *Bronzefunde aus Rumänien. 3, Die vorskythenzeitlichen Metallgefäße im Gebiet des heutigen Rumänien = Descoperiri de bronzuri din România. [3], Vasele de metal prescitice de pe actualul teritoriu al României*, Cluj-Napoca, Accent (Biblioteca Muzeului Bistriţa. Seria Historica, 16), 452 p.

Sorrel P., Tessier B., Demory F., Delsinne N., Mouazé D. 2009 : Evidence for Millennial-scale Climatic Events in the Sedimentary Infilling of a Macrotidal Estuarine System, the Seine Estuary (NW France), *Quaternary Science Reviews*, 28-5, p. 499-516.

Springer T. 2003 : *Gold und Kult der Bronzezeit. Germanisches Nationalmuseum, Nürnberg, 22. Mai bis 7. September 2003*, Nürnberg, Verlag des Germanischen Nationalmuseums, 347 p.

Standish C.D., Dhuime B., Hawkesworth C.J., Pike A. 2015 : A Non-local Source of Irish Chalcolithic and Early Bronze Age Gold, *Proceedings of the Prehistoric Society*, 81, p. 1-29.

Stéphan P. *et al.* 2019 : Holocene Coastal Changes along the Gironde Estuary (SW France) : New Insights from the North Médoc Peninsula Beach/dune System, *Quaternaire. Revue de l'Association française pour l'étude du Quaternaire*, 30-1, p. 47-75.

Stockhammer P. 2004 : *Zur Chronologie, Verbreitung und Interpretation urnenfelderzeitlicher Vollgriffschwerter*, Rahden, Leidorf, 310 p.

Stopp B. 2015 : Animal Husbandry and Hunting Activities in the Late Bronze Age Circum-Alpine Region, *in* Menotti F. (dir.), *The End of the Lake-Dwellings in the Circum-Alpine Region : Formation, Development and Decline*, Oxford, Oxbow Books, p. 179-210.

Strafella A., Cupitò M., Angelini I., Vidale M. 2015 : Le ambre di Fondo Paviani (Verona) - Scavi Università di Padova 2007-2012. Inquadramento tipocronologico, analisi archeometriche e analisi paleotecnologica, *Preistoria e Protostoria del Veneto*, 2, p. 849-854.

Stuiver M. *et al.* 1998 : Intcal98 Radiocarbon Age Calibration, 24 000-0 cal BP, *Radiocarbon*, 40, p. 1041-1083.

Szabó G. 2009 : Egy hiányzó láncszem… Adatok egy új késő bronzkori szitulatípus kapcsolatrendszeréhez [Ein fehlendes Bindeglied…], *Tisicum*, 19, p. 281-293.

Szabó G. 2013 : Late Bronze Age Stolen. New Data on the Illegal Acquisition and Trade of Bronze Age Artefacts in the Carpathian Basin, *in* Anders A., Kulcsár G. (dir.), *Moments in Time. Papers Presented to Pál Raczky on his 60th Birthday*, Budapest, L'Harmattan, p. 793-815.

Szabó G. 2017 : Hogyan készült és mire használhatták a hajdúböszörményi kincsleletek szituláit ? [How Were the Hajdúböszörmény Hoards' Situlae Made and What Could They Be Used for ?], *in* Bàlint M., Váczi G. (dir.), *A második hajdúböszörményi szitula és kapcsolatrendszere - Studia Oppidorum Haidonicalium XIII*, Budapest, ELTE BTK Régészettudományi Intézet, p. 45-68.

Tafuri M.A., Craig O.E., Canci A. 2009 : Stable Isotope Evidence for the Consumption of Millet and Other Plants in Bronze Age Italy, *American Journal of Physical Anthropology*, 139-2, p. 146-153.

Taylor J.J. 1980 : *Bronze Age Goldwork of the British Isles*, Cambridge, Cambridge University Press (Gulbenkian Archaeological Series), 199 p.

Tchérémissinoff Y., Cazes J.-P., Gilabert C., Duchesne S., Lachenal T., Lagarrigue A., Maret D. 2010 : Nouvelles sépultures individuelles du Bronze ancien dans le Sud de la France : contextes et problématiques, *BSPF*, 107-2, p. 331-351.

Tegel W., Vanmoekerke J. 2014 : Recherches dendroarchéologiques sur la fin de l'âge du Fer et le début de l'époque romaine en Champagne-Ardenne, *in* Bernard V., Favory F., Fiches J.-L. (dir.), *Silva et saltus en Gaule romaine. Dynamique et gestion des forêts et des zones rurales marginales*, Besançon, Presses universitaires de Franche-Comté (coll. Annales littéraires, 936), p. 175-182.

Tegel W., Croutsch C. 2016 : Wood Anatomy and Construction Technique of Late Bronze Age Rural Cartwheels, *Journal of Archaeological Science : Reports*, 7, p. 123-128.

Tegel W., Seim A., Skiadaresis G., Ljungqvist F., Kahle H.P., Land A., Muigg B., Nicolussi K., Büntgen U. 2020 : Higher Groundwater Levels in Western Europe Characterize Warm Periods in the Common Era, *Scientific Reports* 10, 16284 [URL : https://doi.org/10.1038/s41598-020-73383-8].

Terberger T., Brinker U., Krüger J., Lidke G., Lorenz S. 2023 : L'épisode de violence de la vallée de la Tollense dans le Nord-Ouest de l'Allemagne et sa signification pour l'âge du Bronze, *in* Peche-Quilichini K., Paolini Saez H., Blitte H., Lachenal T., Leandri F., Lehoërff A., Quilliec B. (dir.) 2023, p. 273-294.

Testart A. 2005 : *Éléments de classification des sociétés*, Paris, Errance, 156 p.

Testart A. (dir.) 2013 : *Les armes dans les eaux : questions d'interprétation*, Paris, Errance, 487 p.

Testart A. 2014 : *L'amazone et la cuisinière. Anthropologie de la division sexuelle du travail*, Paris, Gallimard, 188 p.

Theodoropoulou T. 2021 : *ERC-CoG MERMAID*.

Thevenet C., Marcigny C. 2020 : *Panorama sépulcral/Paysages funéraires/Territoire. Perspectives sur les pratiques funéraires en Normandie à l'âge du Bronze ancien et moyen, Projet collectif de recherche, Rapport d'activité*, Caen, Service régional de la Normandie, 83 p.

Thévenot J.-P. 1998 : Un outillage de bronzier : le dépôt de « La petite Laugère » à Génelard (Saône-et-Loire, France), *in* Mordant C., Pernot M., Rychner V. (dir.) 1998, p. 123-144.

Thiéry D. 2018 : *Logiciel ÉROS version v7.1. Guide d'utilisation. Rapport technique*, BRGM/RP-67704-FR.

Thirault É. 2015 : La Teha à Bessans (Savoie) : une halte d'altitude (2 250 m) du Néolithique à l'âge du Fer, *in* Rey P.-J., Dumont A. (dir.), *L'homme et son environnement : des lacs, des montagnes et des rivières. Bulles d'archéologie offertes à André Marguet*, Dijon, Société archéologique de l'Est (coll. RAE, Supplément à la *RAE*, 40), p. 241-258.

Thirault É. 2022 : Mines et glaciers : nouvelles perspectives de recherche en Préhistoire dans les alpes françaises, *in* Surmely F. (dir.), *Archéologie en milieu de montagne dans la région Auvergne-Rhône-Alpes*, Clermont-Ferrand, Presses universitaires Blaise-Pascal (coll. Terra Mater, 4), p. 19-53.

Thirault É., Tacussel P., Vital J. 2016 : Nécropoles, habitats et parcellaires du Campaniforme au Bronze ancien en Auvergne : le cas de Petit Beaulieu à Clermont-Ferrand, *in* Cauliez J., Sénépart I., Jallot L., De Labriffe P.-A., Gilabert C., Gutherz X. (dir.), *De la tombe au territoire et actualité de la recherche*, Toulouse, AEP, p. 125-151.

Thomsen C.J. 1836 : *Ledetraad til nordisk oldkyndighed*, Kjöbenhavn, SL Møllers bogtr, 110 p. ; édition allemande, 1837 : *Leitfaden zur nordichen Alterthumskunde*.

Thomson I., Vernet G., Georjon C., Treffort J.-M. 2022 : Des sépultures de l'âge du Bronze inscrites dans un paysage mégalithique sur le site du Douleix à Veyre-Monton (Puy-de-Dôme), *Bulletin de l'APRAB*, 20, p. 148-158.

Thrane H. 1965 : Dänische Funde fremder Bronzegefäße der jüngeren Bronzezeit (Periode IV), *Acta Archaeologica*, 36, p. 157-207.

T**imberlake S. 2017** : New Ideas on the Exploitation of Copper, Tin, Gold, and Lead Ores in Bronze Age Britain : The Mining, Smelting, and Movement of Metal, *Materials and Manufacturing Processes*, 32/7-8, Taylor & Francis, p. 709-727.

Tinner W., Lotter A.F., Ammann B., Conedera M., Hubschmid P., van Leeuwen J.F.N., Wehrli M. 2003 : Climatic Change and Contemporaneous Land-use Phases North and South of the Alps 2300 BC to 800 AD, *Quaternary Science Reviews*, 22, p. 1447-1460.

Tomczyk C., Brun P., Petit C. 2018 : Maîtrise des techniques minières durant le Néolithique et l'âge du Bronze, un facteur d'exploitation des mines de cuivre ?, *in* Peake R., Bauvais S., Hamon C., Mordant C. (dir.), *La spécialisation et les spécialistes/Specialised Productions and Specialists*, Actes de la séance de la SPF de Paris n° 16, juin 2018, p. 225-240.

Tomczyk C., Brun P., Petit E. 2020 : Maîtrise des techniques minières durant le Néolithique et l'âge du Bronze, un facteur d'exploitation des mines de cuivre ?, *in* Peake R., Beauvais S., Hamon C., Mordant C. (dir.), *La spécialisation des productions et les spécialistes*, Paris, SPF (Séances de la Société préhistorique française,16), p. 225-244.

Tomczyk C., Brun P., Petit C. 2023 : Production de cuivre en Europe à l'âge du Bronze : première estimation à large échelle, *in* Meunier E., Fabre J.-M., Hiriart E., Mauné S., Tămaş C.G. (dir.), *Mines et métallurgies anciennes. Mélanges en l'honneur de Béatrice Cauuet*, Bordeaux, Ausonius Éditions (coll. DAN@ 9), p. 71-82.

Torbrügge W. 1971 : Vor und Frühgeschischtliche Flussfunde. Zur Ordnung und Bestimmung einer Denkmälergruppe, *Berichten der Römisch-Germanischen Kommission*, 51-52, p. 1-146.

Toulemonde F. 2013 : *Économie végétale et pratiques agricoles au Bronze final et au premier âge du Fer, de la côte de l'Île-de-France à la côte de Champagne*, Thèse de doctorat, Université de Paris 1, 590 p.

Toulemonde F., Durand F., Berrio L., Bonnaire E., Daoulas G., Wiethold J. 2015 : Records of "New" Glume Wheat in France : A Review, *Vegetation History and Archaeobotany*, 24-1, p. 197-206.

Toulemonde F., Neveu E., Dietsch Sellami M.-F., Zech-Matterne V. 2020 : Saveurs végétales de l'âge du Bronze en France septentrionale : d'est en ouest, le goût du changement, *in* Auxiette G., Mougne C., Peake R., Toulemonde F. (dir.) 2020, p. 39-66.

Toulemonde F., Daoulas G., Bonnaire E., Riquier V., Wiethold J., Zech-Matterne V. 2021 : A Brief History of Plants in North-eastern France : 6,000 Years of Crop Introduction in the Plain of Troyes, Champagne, *Vegetation History and Archaeobotany*, 30-1, p. 5-19.

Toulemonde F., Wiethold J., Bonnaire E., Daoulas G., Derreumaux M., Durand F., Pradat B., Rousselet O., Schaal C., Zech-Matterne V. 2022 : Millets in Bronze Age Agriculture and Food Consumption in North-eastern France, *in* Kirleis W., Dal Corso M., Filipović D. (dir.),

Millet and What Else ? The Wider Context of the Adoption of Millet Cultivation in Europe, Leiden, Sidestone Press (coll. Scales of Transformation in Prehistoric and Archaic Societies, 14), p. 155-184.

Toulemonde F., Wiethold J., Bonnaire E., Daoulas G., Dhesse P., Durand F., Matterne V., Pradat B., Rousselet O., Schaal C., Sanson L. à paraître : Révolution dans les champs à l'âge du Bronze ? Synthèse archéobotanique sur l'agriculture et l'alimentation végétale entre Seine et Rhin, *in* Brénon J.-C., Klag T., Koenig M.-P., Mordant C., Talon M. (dir.), *Modèles d'occupation du sol à l'âge du Bronze en Europe, Colloque international « Bronze 2022 » de l'APRAB, Metz, 22-25 juin 2022*, Dijon, APRAB (coll. Suppl. au *Bulletin de l'APRAB*).

Tremblay Cormier L. 2014 : Les épingles à petite tête vasiforme du Ha B2/B3 au nord-ouest des Alpes : essai de classification morphologique, *RAE*, 63-186, p. 425-432.

Trément F. *et al.* 2007 : Un ancien lac au pied de l'oppidum de Gergovie (Puy-de-Dôme) : interactions sociétés-milieux dans le bassin de Sarlièvе à l'Holocène, *Gallia*, p. 289-438.

Trémeaud C. 2015 : Les données funéraires au prisme du genre dans le monde nord-alpin, *in* Nordez M., Rousseau L., Cervel M. (dir.), *Recherches sur l'âge du Bronze. Nouvelles recherches et perspectives, Actes de la journée d'étude APRAB, 28 février 2014, Musée d'Archéologie nationale*, Dijon, APRAB (coll. Suppl. au *Bulletin de l'APRAB*, 1), p. 43-55.

Trémeaud C. 2018 : *Genre et hiérarchisation dans le monde nord-alpin aux âges du Bronze et du Fer*, Oxford, BAR Publishing (coll. BAR International Series, 2912), 235 p.

Turek J. 2013 : Age and Gender Identities in European Copper Age : An Anthropological Perspective, *Indian Anthropologist*, 43-2, p. 73-86.

Turner T.S. 1980 : The Social Skin, *HAU : Journal of Ethnographic Theory*, 2-2, p. 112-140.

Uckelmann M. 2012 : *Die Schilde der Bronzezeit in Nord-, West- und Zentraleuropa*, Stuttgart, Franz Steiner Verlag (Prähistorische Bronzefunde, Abteilung III, Bd 4), 243 p.

Uhač I.K., Boetto G., Uhač M. 2020 : *Zambratija. Prehistoric Sewn Boat. Results of the Archaeological Research, Analysis and Study*, Pula, Archaeological Museum of Istria (Monographs and Catalogues, 33), 210 p.

Vachta T. 2008 : *Studien zu den bronzezeitlichen Hortfunden des oberen Theissgebietes*, Bonn, Rudolf Habelt Verlag (coll. Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie, 159), 127 p.

Valamoti S. M., Stika H.-P. 2019 : Alcoholic Drinks of Prehistoric Europe : Exploring the Archaeobotanical eEvidence from the Aegean to Central Europe in the Context of ERC Project PlantCult, *in* Stockhammer P., Fries-Knoblach J. (dir.), *Was tranken die früehen Kelten ?*, Leiden, Sidestone Press (coll. BEFIM, 1), p. 113-134.

Vallée M. 2021 : *Les représentations ornithomorphes aux âges des Métaux en Europe centrale et occidentale. De l'observation naturaliste à la reconstruction symbolique*, Thèse de doctorat, inédit, Paris, Sorbonne université, 771 p.

Van de Noort R. 2009 : Exploring the Ritual of Travel, *in* Clark P. (dir.), *Prehistoric Europe : The Bronze Age Sewn-Plank Boats in Context*, Oxford, Oxbow Books, p. 159-175.

Vandkilde H. 2016 : Bronzization : The Bronze Age as Pre-modern Globalization, *Prähistorische Zeitschrift*, 91/1, p. 103-123.

Vandkilde H. 2017a : Small, Medium, Large. Globalization Perspectives on the Afro-Eurasian Bronze Age, *in* Hodos T. (dir.), *The Routledge Handbook of Archaeology and Globalization*, London, Routledge, p. 509-521.

Vandkilde H. 2017b : *The Metal Hoard from Pile in Scania, Sweden. Place, Things, Time, Metals, and Worlds around 2000 BCE*, Aarhus University Press, The Swedish History Museum, Studies 29, 250 p.

Vandkilde H. 2019 : Bronze Age Beginnings – A Scalar View from the Global Outskirts, *Proceedings of the Prehistoric Society*, 85/1, https://doi.org/10.1017/ppr.2019.7.

Vandkilde H., Stephansen C.F., Suchowska-Ducke P., Skaaning Andersen C., Nørgaard H.W., Felding L., Bjørnevad-Ahlqvist M., Ahlqvist L., Czebreszuk J., Wrobel Nørgaard H. 2024 : Metal-for-amber in the European Bronze Age, *Praehistorische Zeitschrift*, https://doi.org/10.1515/pz-2024-2003.

Van Geel B., Buurman J., Waterbolk H.T. 1996 : Archaeological and Palaeoecological Indications of an Abrupt Climate Change in The Netherlands, and Evidence for Climatological Teleconnections around 2650 BP, *Journal of Quaternary Sciences*, 11-6, p. 451-460.

Van Gennep A. 1909 : *Les rites de passage : étude systématique des rites de la porte et du seuil, de l'hospitalité, de l'adoption, de la grossesse et de l'accouchement, de la naissance, de l'enfance…*, Paris, Picard, 285 p.

Van Geel B., Buurman J., Waterbolk H.T. 1996 : Archaeological and Palaeoecological Indications of an Abrupt Climate Change in the Netherlands, and Evidence for Climatological Teleconnections around 2650 BP, *Journal of Quaternary Sciences*, 11-6, p. 451-460.

Vanmoerkerke J. 2021 : Et le grand gagnant est : l'âge du Bronze ! Apport décisif de trois décennies d'évolution de la politique archéologique depuis l'instruction à la post-fouille, *in* Marcigny C., Mordant C. (dir.) 2021, p. 49-56.

Varalli A., Desideri J., David-Elbiali M., Goude G., Honegger M., Besse M. 2021 : Bronze Age Innovations and Impact on Human Diet : A Multi-isotopic and Multi-proxy Study of Western Switzerland, *PloS One*, 16-1, e0245726.

Varalli A., Moggi-Cecchi J., Goude G. 2022 : A Multi-proxy Bioarchaeological Approach Reveals New Trends in Bronze Age Diet in Italy, *Scientific Reports*, 12-1, 12203.

Varalli A. *et al.* 2023 : Insights into the Frontier Zone of Upper Seine Valley (France) during the Bronze Age through Subsistence Strategies and Dietary Patterns, *Archaeological and Anthropological Sciences*, 15-3, p. 2-28.

Vayssière A. *et al.* 2020 : Readjustments of a Sinuous River during the Last 6000 Years in Northwestern Europe (Cher River, France) : From an Active Meandering River to a Stable River Course under Human Forcing, *Geomorphology*, 370, 107395.

Véber C., Mille B., Bourgarit D. 2003 : Analyse élémentaire des dépôts lorrains : essai et caractérisation d'une production métallique de la fin de l'âge du Bronze, *in* Giumlia-Mair A., Lo Schiavo F. (dir.), *Le problème de l'étain à l'origine de la métallurgie*, Oxford, Archaeopress (coll. BAR International Series, 1199), p. 112-117.

Véber C., Billot-Bride M., Michler M., Plouin S., Ferrier A., Rault E., Goepfert S., Logel T., Pascutto E., Lasserre M., Fleischer F. 2017 : Le Bronze moyen et le début du Bronze final en Alsace : un état des connaissances, *in* Lachenal T., Mordant C., Nicolas T., Véber C. (dir.) 2017, p. 25-49.

Veliačik L. 2015 : Dve pozoruhodné tepané bronzové nádoby [Zwei bemerkenswerte getriebene Bronzegefäße], *in Zborník na pamiatku Jozefa Paulíka. Štúdie [Gedenkschrift für Jozef Paulík. Studien]*, Bratislava, Archeologické Múzeum (Archaeologia Supplementum, 9), p. 155-165.

Vella C., Provansal M. 2000 : Relative Sea-level Rise and Neotectonic Events during the Last 6500 Years on the Southern eastern Rhône Delta, France, *Marine Geology*, 170/1-2, p. 27-39.

Vella M. A. *et al.* 2019 : Early Impact of Agropastoral Activities and Climate on the Littoral Landscape of Corsica since Mid-Holocene, *PLoS One*, 14-12, e0226358.

Verger S. 1997 : L'incinération en urne métallique : un indicateur des contacts aristocratiques transalpins, *in* Brun P., Chaume B. (dir.), *Vix et les éphémères principautés celtiques. Les VI^e^ et V^e^ siècles avant J.-C. en Europe centre-occidentale*, Paris, Errance (coll. Archéologie aujourd'hui), p. 223-238.

Verger S. 1998 : Les trois âges de la Dame de Blanot, *in* Mordant C., Pernot M., Rychner V. 1998, p. 33-39.

Verger S. 2006 : La grande tombe de Hochdorf, mise en scène funéraire d'un *cursus honorum* tribal hors pair, *Siris*, 7, p. 5-44.

Verger S., Guillaumet J.-P. 1988 : Les tumulus de Saint-Romain-de-Jalionas (Isère) : premières observations, *in* Mohen J.-P. *et al.* (dir.), *Les princes celtes et la Méditerranée, Actes du*

colloque de l'École du Louvre, Paris, 1987, Paris, La Documentation française (Rencontres de l'École du Louvre), p. 230-240.

Verger S., Dumont A., Moyat P., Mille B. 2007 : Le dépôt de bronzes du site fluvial de la Motte à Agde (Hérault), *Jahrbuch des Römisch-Germanischen Zentralmuseums Mainz*, 54-1, p. 85-171.

Verhagen, P., Berger J.-F. 2001 : Predictive Modelling of Buried Archaeological Sites in the Tricastin-Valdaine Region (Middle Rhone Valley, France), *in* Stancic Z., Veljanovic T. (dir.), *CAA 2000 : Computing Archaeology for Understanding the Past, Proceedings of the 28th Conference, Ljubljana, April 2000*, Oxford, Archaeopress (coll. BAR International Series), p. 219-231.

Vernant J.-P. 1990 : Figuration et image, *Mètis. Anthropologie des mondes grecs anciens*, 5/1-2, [URL : https://doi.org/10.3406/metis.1990.957].

Viel V., Reulier R., Rollet A.-J., Lissak C., Lespez L. 2024 : Le fonctionnement des bassins versants anthropisés, *in* Dufour S., Lespez L. (dir.), *Géographie de l'environnement. La nature au temps de l'anthropocène*, 2e éd., Paris, Armand Colin, p. 190-202.

Vilaça R. 2011 : Ponderais do Bronze Final-Ferro Inicial do Ocidente Peninsular : Novos dados et questões em aberto, *in* García-Bellido M.P., Jiménez Díaz A., Callegarin L. (dir.), *Barter, Money and Coinage in the Ancient Mediterranean (10th-1st Centuries BC)*, Anejos del Archivo español de arqueología, 58, Madrid, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Instituto de Historia, Anejos del Archivo español de arqueología, 58, p. 139-168.

Villalba-Mouco V. *et al.* 2022 : Kinship Practices in the Early State El Argar Society from Bronze Age Iberia, *Scientific Reports*, 12-1, 22415.

Visseyrias A. 2006 : *Les formes de la tradition. Techniques et savoir-faire céramiques à la fin de l'âge du Bronze, entre Rhin et Rhône*, Thèse de doctorat, inédit, Dijon, Université de Franche-Comté, 2 vol., 454 p.

Vital J. 1996 : État des travaux sur l'âge du Bronze ancien médio-rhodanien, *in* Mordant C., Gaiffe O. (dir.), *Cultures et sociétés du Bronze ancien en Europe, Actes du CXVIIe congrès national des sociétés historiques et scientifiques, Clermont-Ferrand, 27-29 octobre 1992*, Paris, CTHS, p. 325-338.

Vital J. 1999 : Identification du Bronze moyen-récent en Provence et en Méditerranée nord-occidentale, *Documents d'archéologie méridionale*, 22-1, p. 7-115.

Vital J. 2002 : Les systèmes chronologiques ou le temps attendu, *in* Buisson-Catil J., Vital J. (dir.), *Âges du Bronze en Vaucluse*, Avignon, A. Barthélemy (coll. Notices d'archéologie vauclusienne, 5/Travaux du Centre d'archéologie préhistorique de Valence, 4), p. 23-36.

Vital J. 2008a : Témoins du pastoralisme dans les Alpes nord-occidentales aux âges des métaux, *in* Jospin J.-P., Favrie T. (dir.), *Premiers bergers des Alpes : de la Préhistoire à l'Antiquité*, Gollion, Infolio, p. 85-89.

Vital J. 2008b : La séquence Néolithique final-Bronze ancien dans l'axe rhodanien : enseignements chronométriques et perspectives culturelles, *BSPF*, p. 539-554.

Vital J., Benamour P. (dir.) 2012 : *Économies, sociétés et espaces en Alpe : la grotte des Balmes à Sollières-Sardières (Savoie) du Néolithique moyen 2 à l'âge du Fer*, Lyon, Alpara (coll. Documents d'archéologie en Rhône-Alpes et en Auvergne, 36), 388 p.

Vital J., Convertini F., Lemercier O. 2012 : *Composantes culturelles et premières productions céramiques du Bronze ancien dans le Sud-Est de la France : résultats du projet collectif de recherche 1999-2009*, Oxford, Archaeopress (coll. BAR International Series, 2446), 412 p.

Vizdal J. 1972 : Erste bildliche Darstellung eines zweirädrigen Wagens vom Ende der mittleren Bronzezeit in der Slowakei, *Slovenská Archeológia*, 20, p. 223-231.

Voruz J.-L. 1996 : La chronologie absolue de l'âge du Bronze ancien et moyen, *in* Mordant C., Gaiffe O. (dir.), *Cultures et sociétés du Bronze ancien en Europe*, Paris, CTHS, p. 97-164.

Waddell J. 2018 : *Myth and Materiality*, Oxford, Oxbow Books, 182 p.

Wallace M., Jones G., Charles M., Fraser R., Halstead P., Heaton T.H.E., Bogaard A. 2013 : Stable Carbon Isotope Analysis as a Direct Means of Inferring Crop Water Status and Water Management Practices, *World Archaeology*, 45-3, p. 388-409.

Walsh K., Mocci F., Tzortzis S., Palet-Martinez J.-M. 2006 : Dynamique du peuplement et activités agropastorales durant l'âge du Bronze dans les massifs du Haut Champsaur et de l'Argentierois (Hautes-Alpes), *DAM*, 28, p. 25-44.

Walsh K., Mocci F. 2011 : Mobility in the Mountains : Late Third and Second Millennia Alpine Societies' Engagements with the High-altitude Zones in the Southern French Alps, *European Journal of Archaeology*, 14/1-2, p. 88-115.

Walsh K., Court-Picon M., Beaulieu J.-L. de, Guiter F., Mocci F., Richer S., Sinet R., Talon B., Tzortzis S. 2013 : A Historical Ecology of the Ecrins (Southern French Alps) : Archaeology and Palaeoecology of the Mesolithic to the Medieval Period, *Quaternary International*, p. 1-22.

Warmenbol E. 1996 : Le neuf chez les Anciens. Une autre approche des dépôts de l'âge du Bronze final, *in* Groenen M. (dir.), *La Préhistoire au quotidien. Mélanges offerts à Pierre Bonenfant*, Grenoble, J. Million (coll. L'homme des origines), p. 237-274.

Warmenbol E. 2010a : Sonnenbarke und zyklisches Weltbild : Überlegungen zum Verständnis der spätbronzezeitlichen Ikonographie in Mitteleuropa, *in* Meller H., Berthemes F. (dir.), *Der Griff nach den Sternen : wie Europas Eliten zu Macht und Reichtum kamen*, Halle, Landesamt

für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt (Tagungen des Landesmuseums für Vorgeschichte Halle, 5), p. 501-515.

Warmenbol E. 2010b : Drowning by Numbers : Nine Lives, Twelve Deaths in the Bronze Age, *in* Meller H., Berthemes F. (dir.), *Der Griff nach den Sternen : wie Europas Eliten zu Macht und Reichtum kamen*, Halle, Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt (Tagungen des Landesmuseums für Vorgeschichte Halle, 5), p. 563-576.

Weller O. 2015 : First Salt Making in Europe : An Overview from Neolithic Times, *Documenta Praehistorica*, 42, p. 185-196.

Wels-Weyrauch U. 1989 : Mittelbronzezeitliche Frauentrachten in Süddeutschland (beziehungen zur haguenauer Gruppierung), *in* Coll., *Dynamique du Bronze moyen en Europe occidentale, Actes du 113e congrès des sociétés savantes, Strasbourg-Haguenau, 1988*, Paris, CTHS, p. 117-134.

Wilbertz O.M. 1982 : *Die Urnenfelderkultur in Unterfranken*, Kallmünz, M. Lassleben (Materialhefte zur Bayerischen Vorgeschichte. Reihe A : Fundinventare und Ausgrabungsbefunde, 49), 231 p.

Williams R.A., Le Carlier de Veslud C. 2019 : Boom and Bust in Bronze Age Britain : Major Copper Production from the Great Orme Mine and European Trade, c. 1600-1400 BC, *Antiquity*, 93-371, p. 1178-1196.

Winghart S. 2019 : Von Poing bis Ca'Morta : Einige Überlegungen zur Entwicklung von Achskappen und Achsnägeln vom Beginn der Urnenfelder- bis zum Ende der Hallstattzeit, *in* Baitinger H., Schönfelder M. (dir.), *Hallstatt und Italien. Festschrift für Markus Egg*, Mainz, Verlag des Römisch-Germanischen Zentralmuseums (Monographien des Römisch-Germanisches Zentralmuseum, 154), p. 13-25.

Wirth S. 2003 : Die Goldbecher von Unterglauheim, *in* Springer T. (dir.), *Gold und Kult der Bronzezei*t, Nürnberg, Verlag des Germanischen Nationalmuseums, p. 133-141.

Wirth S. 2006a : Le mystère de la barque solaire : quelques considérations à propos des décors sur les situles de type Hajdúböszörmény et sur une situle inédite du Bronze final, *in* Baray L. (dir.), *Artisanats, sociétés et civilisations. Hommage à Jean-Paul Thevenot*, Dijon, ARTEHIS Éditions (coll. Suppl. à la *RAE*, 24), p. 331-345.

Wirth S. 2006b : Vogel-Sonnen-Barke, *Reallexikon der germanischen Altertumskunde*, 32, p. 552-563.

Wirth S. 2007 : Unterglauheim, *Reallexikon der germanischen Altertumskunde*, 35, p. 309-310.

Wirth S. 2021 : Une place au soleil : le motif central de la symbolique du Bronze final en contexte et en action, *in* Marcigny C., Mordant C. (dir.) 2021, p. 643-660.

Wirth S.B., Glur L., Gilli A., Anselmetti F.S. 2013 : Holocene Flood Frequency across the Central Alps-solar Forcing and Evidence for Variations in North Atlantic Atmospheric Circulation, *Quaternary Science Reviews*, 80, p. 112-128.

Wiseman R. 2018 : Random Accumulation and Breaking : The Formation of Bronze Age Scrap Hoards in England and Wales, *Journal of Archaeological Science*, 90, p. 39-49.

Wittmann S.-J. 2023 : *Archäologische Untersuchungen zum Pferd in der frühen und mittleren Bronzezeit Zentraleuropas*, Rahden, Leidorf (Freiburger Archäologische Studien, 12), 417 p.

Wrobel Nørgaard H. 2018 : *Bronze Age Metalwork Techniques and Traditions in the Nordic Bronze Age 1500-1100 BC*, Oxford, Archaeopress Publishing Ltd, 500 p.

Wuscher P. 2021 : *Loess, Alluvium and Slope Deposits of the Rhine Graben in Alsace from the Eemien to the Anthropocene : Pedosedimentary Approach, Geomorphology and Chronostratigraphy*, Thèse de doctorat, Université de Strasbourg.

Wyremblewski E., Lehoërff A. 2015 : Le banquet au laboratoire… Étude des vaisselles métalliques entre les XIII^e^ et VIII^e^ siècles en Europe, *in* Espositio A. (dir.), *Autour du « banquet ». Modèles de consommation et usages sociaux*, Dijon, Éditions universitaires de Dijon (coll. Sociétés), p. 407-426.

Yates T. 2007 : *Land, Power and Prestige. Bronze Age fields Systems in Southern England*, Oxford, Oxbow Books, 204 p.

Zhao C., Zicheng Y., Ito E., Zhao Y. 2010 : Holocene Climate Trend, Variability, and Shift Documented by Lacustrine Stable-isotope Record in the Northeastern United States, *Quaternary Science Reviews*, 29, p. 1831-1843.

Zohary D., Hopf M., Weiss E. 2012 : *Domestication of Plants in the Old World. The Origin and Spread of Domesticated Plants in South-west Asia, Europe, and the Mediterranean Basin*, Oxford, Oxford University Press, 4th ed., 243 p.

Zolitschka B., Behre K.-E., Schneider J. 2003 : Human and Climatic Impact on the Environment as Derived from Colluvial, Fluvial and Lacustrine Archives – Examples from the Bronze Age to the Migration Period, Germany, *Quaternary Science Reviews*, 22, p. 81-100.

Zumstein H. 1966 : *L'âge du Bronze dans le département du Haut-Rhin*, Bonn, Habelt, 172 p.